


**FORMATION OF COATING FILM****Publication number:** JP2000096295 (A)**Publication date:** 2000-04-04**Inventor(s):** ARAKAWA TAKASHI; MITOMO HIROYUKI**Applicant(s):** NISSAN MOTOR**Classification:****- international:** B05D7/14; C25D13/00; B05D7/14; C25D13/00; (IPC1-7): C25D13/00; B05D7/14**- European:****Application number:** JP19980270025 19980924**Priority number(s):** JP19980270025 19980924**Also published as:** JP3521761 (B2)**Abstract of JP 2000096295 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To shorten a coating process, to save resources and to reduce environmental pollution by simply heating a coating film formed by cationic electrodeposition to allow the coating film to flow during the time from the end of coating with a coating material for cationic electrodeposition to the beginning of coating with a coating material for second coating. **SOLUTION:** When a coating film is formed by carrying out coating by cationic electrodeposition and second coating by a two-coating one-baking system, a coating film formed by cationic electrodeposition is simply heated during the time from the end of coating with a coating material for cationic electrodeposition to the beginning of coating with a coating material for second coating. By this heating, the unhardened coating film before baking is made smooth and sharp.; Water on the coating film is evaporated and a basic material and a low molecular material can be volatilized from the coating film. Such materials do not migrate in large quantities from the coating film to a coating film formed by second coating in the baking of the coating films, breeding and hindrance to hardening are not caused and the smoothness and sharpness of the resultant coating film are not deteriorated.

---

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-96295  
(P2000-96295A)

(43) 公開日 平成12年4月4日 (2000. 4. 4)

|                           |       |               |                   |
|---------------------------|-------|---------------|-------------------|
| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テーマコード (参考)       |
| C 2 5 D 13/00             | 3 0 8 | C 2 5 D 13/00 | 3 0 8 C 4 D 0 7 5 |
| B 0 5 D 7/14              |       | B 0 5 D 7/14  | L                 |

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-270025

(22) 出願日 平成10年9月24日 (1998. 9. 24)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 荒川 孝

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72) 発明者 三友 裕之

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(74) 代理人 100072349

弁理士 八田 幹雄 (外3名)

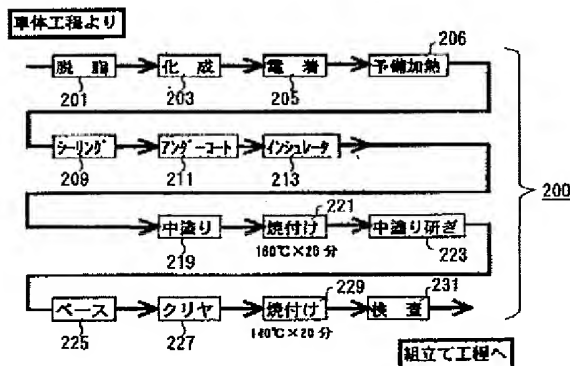
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗膜形成方法

(57) 【要約】

【課題】 自動車塗装工程において、ブリード、硬化阻害などが発生し両塗膜の平滑性や鮮映性が十分に得られない等の問題を生ずることなく、カチオン電着塗膜の塗面に中塗り塗料を塗装した後、該両塗膜を同時に加熱硬化することができる塗膜形成方法を提供する。

【解決手段】 カチオン電着塗装と中塗り塗装とを2コート1ベーク方式で行う自動車塗装工程における塗膜形成方法において、カチオン電着塗料の塗布後から中塗り塗料を塗布するまでに、カチオン電着塗膜を簡易的に加温することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カチオン電着塗装と中塗り塗装とを2コート1ベーク方式で行う自動車塗装工程における塗膜形成方法において、

カチオン電着塗料の塗布後から中塗り塗料を塗布するまでに、カチオン電着塗膜を簡易的に加温することを特徴とする塗膜形成方法。

【請求項2】 カチオン電着塗料と中塗り塗料とをウェットオンウェットで塗装し、カチオン電着塗膜及び中塗り塗膜の両塗膜を加熱により同時に硬化せしめる自動車塗装工程における塗膜形成方法において、中塗り塗料を塗布するまでに、カチオン電着塗膜を簡易的に加温することを特徴とする塗膜形成方法。

【請求項3】 カチオン電着塗膜を簡易的に加温するための工程として、

主として、電着塗膜に平滑性及び鮮映性を与えるために、電着塗膜を熱フローさせる工程と、

主として、電着塗膜上の水分を飛ばし、電着塗膜から塩基性物質及び低分子物質を揮散するために、水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程と、が少なくとも設けられてなることを特徴とする請求項1または2に記載の塗膜形成方法。

【請求項4】 自動車塗装工程において、カチオン電着塗料を電着塗装した後、電着塗膜を熱フローさせる工程、水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程を備え、続いてシーリング、ストーンガードコート、アンダーコートを塗装し、インシュレーターをセットする工程を経た後、中塗り塗料を塗装し、1度に焼き付け、上塗り塗料を塗装し、焼き付けることを特徴とする塗膜形成方法。

【請求項5】 自動車塗装工程において、カチオン電着塗料を電着塗装した後、電着塗膜を熱フローさせる工程、水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程を備え、続いて中塗り塗料を塗装し、1度に焼き付けた後、シーリング、ストーンガードコート、アンダーコートを塗装し、インシュレーターをセットする工程を経た後、上塗り塗料を塗装し、焼き付けることを特徴とする塗膜形成方法。

【請求項6】 電着塗膜を熱フローさせる工程が、加熱手段により50～120℃で1～10分間行われることを特徴とする請求項3～5のいずれか1項に記載の塗膜形成方法。

【請求項7】 水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程が、赤外線加熱手段により1～7分間行われることを特徴とする請求項3～6のいずれか1項に記載の塗膜形成方法。

【請求項8】 中塗り塗料が、溶剤系、水系および粉体系塗料よりなる群から選ばれてなる少なくとも1種のものであることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の塗膜形成方法。

【請求項9】 上塗り塗料が、溶剤系、水系および粉体系塗料よりなる群から選ばれてなる少なくとも1種のものであることを特徴とする請求項4～8のいずれか1項に記載の塗膜形成方法。

【請求項10】 電着塗膜を熱フローさせる工程での加熱手段が、ホットエアブローであることを特徴とする請求項3～9のいずれか1項に記載の塗膜形成方法。

【請求項11】 赤外線加熱手段が、近赤～中赤線領域の赤外線を使用した手段であることを特徴とする請求項3～9のいずれか1項に記載の塗膜形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車塗装工程において、電着塗膜を簡易的に加温するための工程（手段）を設けることにより、カチオン電着塗料と中塗り塗料とをウェットオンウェットで塗装し、次いで該両塗膜を加熱により同時に硬化せしめる新規な複層塗膜形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より自動車塗装工程では、車体工程より搬送されてきたボディを脱脂、化成処理した後、カチオン電着塗料を電着塗装し加熱硬化してから、シーリング、ストーンガードコート、アンダーコートを塗装し、加熱硬化させ、インシュレーターをセットする工程を経た後、該塗面に中塗り塗料を塗装し加熱硬化し、更に上塗り塗料を塗装し、加熱硬化させることが多く行なわれている。

【0003】図1に従来の代表的な自動車塗装工程の1例を簡単に示す。図1に示すように、自動車塗装工程100では、まず、車体工程より搬送されてきたボディを脱脂工程101で、車体に付着している油類を完全に除去する目的で、脱脂する。次に、化成工程103で、鋼板面に化学的に安定な無機質膜を形成（被膜化成）させることにより、鋼板面を不活性化し、防錆力を与えると共に、鋼板と塗膜の付着性を助ける目的で、化成処理する。その後、電着工程105で、防錆力に優れた塗膜形成を目的として、高防錆力が得られるカチオン電着塗料（例えば、エポキシ樹脂を主体とするような電着塗料）を電着塗装する。続いて、焼付け工程107で、通常の焼付け条件（170℃×20～30分程度）で加熱硬化する。それから、シーリング工程109で、水、外気の侵入防止を目的として、鋼板の合わせ目を塩ビゾル（PVC）や瀝青質系のシーリング材をフローガンやチューブで鋼板合わせ目に盛りつけてシーリングする。次いで、アンダーコート工程111で、石はね、水しぶき等による不快音（高周波音）の緩衝や、石はねによる塗膜損傷を防止する目的で、床裏面、ホイールハウス内面、車体外面下部（バンパより下の部分）等にストーンガードコート及びアンダーコートを塗装する。インシュレータ工程113で、鋼板の防振を目的として、インシュレータ（熱融着

性のある瀝青質シート；フュージブルインシュレータ）を床面やダッシュ面（室内側）、ドアアウター内面にセット（または貼付）する。その後、焼付け工程115で、通常の焼付け条件（140℃×10～15分程度）でストーンガードコート及びアンダーコートを加熱硬化させる（同時に、シーリングおよびインシュレータも融着されるか、若しくはシーリングおよびインシュレータ工程において120℃×10～15分程度でそれぞれ融着させる）。次に、電着研ぎ工程117で、電着下塗り面の凹凸、ゴミ付着などをチェック修正しながら下塗り面を平滑に仕上げるとともに、細かい研ぎ目を入れることにより、次の中塗り塗膜の付着性を向上する（投錨効果）目的で、サンドペーパーなどを使って、水研ぎまたは水を使わない空研ぎによる電着研ぎ（サンディング）が行われる。次に、中塗り工程119で、電着（本明細書中では、下塗りともいう。）塗面のピンホールや小さな凹凸を埋め、上塗り仕上がり外観向上のための表面調整を行うことのほか、外的衝撃に対する下塗り塗膜の保護、上塗り塗膜を透過してくる水分の下への侵入防止、上塗り及下塗りの付着性の向上などを目的として、該電着塗面に中塗り塗料をエアスプレーや静電塗装方式によって塗装する。次いで、焼付け工程121で、通常の焼付け条件（140～150℃×20～25分程度）で加熱硬化させる。その後、中塗り研ぎ工程123で、前工程まで見逃してきた不具合点を完全に修正することを目的とする最終修正工程であり、内容は上記電着研ぎと同様であるが、細かいサンドペーパーを使用して、中塗り研ぎ（サンディング）が行われる。さらに、塗料中のアルミ粒子が表面に出ず外観性、耐薬品性に優れる2コート1ベーク方式を採用した上塗り工程を例に採れば、まず、ベース工程125およびクリア工程127は、美観の付与と環境に対する耐候性、耐薬品性、耐磨耗性などの耐久性を目的として、上塗り塗料（ベース塗料およびクリア塗料）を、エアスプレーや静電塗装方式によって塗装する。次いで、焼付け工程129で、通常の焼付け条件（140～150℃×20～25分程度）で加熱硬化させる。最後に、検査工程131で、上塗り塗面をチェック、修正したのち、所定の検査を受ける。この検査に合格した車体は、次の組立て工程へ送られる。以上が、従来の自動車塗装工程で多く行なわれている工程手順である。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年、塗装工程の短縮化、省資源及び公害防止の観点から、カチオン電着塗膜を加熱硬化させることなく該電着塗面に中塗り塗料を塗装した後、カチオン電着塗膜と中塗り塗膜とを加熱により同時に硬化せしめる塗膜形成方法が強く望まれているが、ウェットオンウェットで塗装すると、加熱時に未硬化のカチオン電着塗膜から揮散する塩基性物質や低分子物質が多量に中塗り塗料による上層塗膜に移行して、ブリード、硬化阻害などが発生し該塗膜

の平滑性や鮮映性が十分に得られない等の問題があり、未だ実用に至っていない。

【0005】そこで、本発明は、カチオン電着塗料及び中塗り塗料とを2コート1ベーク方式で塗装する工程における前記不具合の解消を目的とするものである。

【0006】より詳しくは、本発明は、このような従来の種々の問題を解消するためになされたものであり、自動車塗装工程において、ブリード、硬化阻害などが発生し両塗膜の平滑性や鮮映性が十分に得られない等の問題を生ずることなく、カチオン電着塗膜の塗面に中塗り塗料を塗装した後、該両塗膜を同時に加熱硬化することができ、塗装工程の短縮化、省資源化及び低公害化を達成し得る塗膜形成方法を提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者らは、上記目的を達成すべく、カチオン電着塗料及び中塗り塗料とを2コート1ベーク方式で塗装する工程における前記不具合の解消することを目的として、鋭意研究した結果、カチオン電着塗膜を簡易的に加温することにより、より好ましくは、電着塗膜を熱フローさせる工程、水分及びカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程を設けることにより目的を達成できることを見出し、本発明に至った。

【0008】すなわち、上記目的を達成するための本発明は、各請求項毎に次のように構成される。

【0009】請求項1に記載の発明は、カチオン電着塗装と中塗り塗装とを2コート1ベーク方式で行う自動車塗装工程における塗膜形成方法において、カチオン電着塗料の塗布後から中塗り塗料を塗布するまでに、カチオン電着塗膜を簡易的に加温することを特徴とする塗膜形成方法である。

【0010】請求項2に記載の発明は、カチオン電着塗料と中塗り塗料とをウェットオンウェットで塗装し、カチオン電着塗膜及び中塗り塗膜の両塗膜を加熱により同時に硬化せしめる自動車塗装工程における塗膜形成方法において、中塗り塗料を塗布するまでに、カチオン電着塗膜を簡易的に加温することを特徴とする塗膜形成方法である。

【0011】請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の塗膜形成方法において、カチオン電着塗膜を簡易的に加温するための工程として、主として、電着塗膜に平滑性及び鮮映性を与えるために、電着塗膜を熱フローさせる工程と、主として、電着塗膜上の水分を飛ばし、電着塗膜から塩基性物質及び低分子物質を揮散するために、水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程と、が少なくとも設けられてなることを特徴とするものである。

【0012】請求項4に記載の発明は、自動車塗装工程において、カチオン電着塗料を電着塗装した後、電着塗膜を熱フローさせる工程、水分およびカチオン電着塗料

10

20

30

40

50

中の加熱減量分を飛ばす工程を備え、続いてシーリング、ストーンガードコート、アンダーコートを塗装し、インシュレーターをセットする工程を経た後、中塗り塗料を塗装し、1度に焼き付け、上塗り塗料を塗装し、焼き付けることを特徴とする塗膜形成方法である。

【0013】請求項5に記載の発明は、自動車塗装工程において、カチオン電着塗料を電着塗装した後、電着塗膜を熱フローさせる工程、水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程を備え、続いて中塗り塗料を塗装し、1度に焼き付けた後、シーリング、ストーン

ガードコート、アンダーコートを塗装し、インシュレーターをセットする工程を経た後、上塗り塗料を塗装し、焼き付けることを特徴とする塗膜形成方法である。

【0014】請求項6に記載の発明は、請求項3～5のいずれか1項に記載の塗膜形成方法において、電着塗膜を熱フローさせる工程が、加熱手段により50～120℃で1～10分間行われることを特徴とするものである。

【0015】請求項7に記載の発明は、請求項3～5のいずれか1項に記載の塗膜形成方法において、水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程が、赤外線加熱手段により1～7分間行われることを特徴とするものである。

【0016】請求項8に記載の発明は、請求項1～7のいずれか1項に記載の塗膜形成方法において、中塗り塗料が、溶剤系、水系および粉体系塗料よりなる群から選ばれてなる少なくとも1種のものであることを特徴とするものである。

【0017】請求項9に記載の発明は、請求項4～8のいずれか1項に記載の塗膜形成方法において、上塗り塗料が、溶剤系、水系および粉体系塗料よりなる群から選ばれてなる少なくとも1種のものであることを特徴とするものである。

【0018】請求項10に記載の発明は、請求項3～9のいずれか1項に記載の塗膜形成方法において、電着塗膜を熱フローさせる工程での加熱手段が、ホットエアブローであることを特徴とするものである。

【0019】請求項11に記載の発明は、請求項3～9のいずれか1項に記載の塗膜形成方法において、赤外線加熱手段が、近赤～中赤線領域の赤外線を使用した手段であることを特徴とするものである。

【0020】

【発明の効果】請求項1に記載の発明にあっては、カチオン電着塗装と中塗り塗装とを2コート1ベーク方式で行う自動車塗装工程における塗膜形成方法において、カチオン電着塗料の塗布後から中塗り塗料を塗布するまでに、カチオン電着塗膜を簡易的に加温することを特徴とするものである。焼き付ける（ベーク）前の未硬化のカチオン電着塗膜を加温により平滑かつ鮮映にでき、さらに、該電着塗膜上の水分を飛ばし、該電着塗膜から

塩基性物質や低分子物質を揮散させることができ、両塗膜を焼き付ける時に上層の中塗り塗膜に下層から塩基性物質や低分子物質が多量に移行することなく、ブリード、硬化阻害などが発生したり、該塗膜の平滑性や鮮映性が損なわれるような問題が生じる事はない。また、カチオン電着塗装と中塗り塗装とを2コート1ベーク方式で行うことができ、従来のようにカチオン電着塗装と中塗り塗装とを2コート2ベーク方式で行う方法に比して、塗装工程の短縮化、省資源化及び低公害化が図れる（図1～3参照）。

【0021】請求項2に記載の発明にあっては、カチオン電着塗料と中塗り塗料とをウェットオンウェットで塗装し、カチオン電着塗膜及び中塗り塗膜の両塗膜を加熱により同時に硬化せしめる自動車塗装工程における塗膜形成方法において、中塗り塗料を塗布するまでに、カチオン電着塗膜を簡易的に加温することを特徴とするものである。すなわち、両塗膜を加熱により同時に硬化せしめる前の未硬化のカチオン電着塗膜を加温により平滑かつ鮮映にでき、さらに、該電着塗膜上の水分を蒸発させ、該電着塗膜から塩基性物質や低分子物質を揮散させることができ、両塗膜を焼き付ける時に上層の中塗り塗膜に下層から塩基性物質や低分子物質が多量に移行することなく、ブリード、硬化阻害などが発生したり、該塗膜の平滑性や鮮映性が損なわれるような問題が生じる事はない。また、カチオン電着塗料と中塗り塗料とをウェットオンウェットで塗装し、カチオン電着塗膜及び中塗り塗膜の両塗膜を加熱により同時に硬化せしめるため、従来のように焼き付けた電着塗膜上に中塗り塗膜を形成し焼き付ける塗装方法に比して、塗装工程の短縮化、省資源化及び低公害化が図れる。

【0022】請求項3に記載の発明にあっては、請求項1または2に記載の塗膜形成方法において、カチオン電着塗膜を簡易的に加温するための工程として、①主として、電着塗膜に平滑性及び鮮映性を与えるために、電着塗膜を加温して熱フローさせる工程と、②主として、電着塗膜上の水分を飛ばし、電着塗膜から塩基性物質及び低分子物質を揮散するために、電着塗膜を加温して水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程と、が少なくとも設けられてなることを特徴とするものである。すなわち、上記請求項1～2に記載の方法のより具体的かつ好適な手段（工程）を規定するものであり、上記①の熱フロー工程で、塗膜の平滑性、鮮映性を確保し、上記②の水分及び加熱減量分を飛ばす工程で、該電着塗膜上の水分を蒸発させ、該電着塗膜から塩基性物質や低分子物質を揮散させるようにしたものである。カチオン電着塗膜を簡易的に加温し、上記請求項1または2に示す有用な作用効果を得るには、例えば、ある任意の1つの加温手段（1つの工程）によっても実施し得る。しかしながら、その手段（加温条件、加温装置類、

およびこれらの制御など)が、複雑化する(すなわち、本請求項に規定する2つの工程の作業を1つの工程内に集約する必要がある、そのための加温条件や加温手段

(装置類)を設定する必要がある)ため、最適な条件を見出すまでに多くの試験を行う必要があり、また高額な設備投資も必要になる。そこで、本請求項では、いたずらにこうした技術的課題解決手段を複雑化させることなく、むしろ本発明の本質(技術的思想)を十分に理解することによって、単純・容易化した加温条件および加温手段(装置)を高度に組み合わせることで同様の作用効果を達成できることを見出したものである。すなわち、本請求項では、異なる加温目的を持った2つ以上の工程を適当な順序に組み合わせることで(さらに、それぞれ

の加温目的に応じた最適な加温条件及び加温手段(装置)などを規定することで)、上記請求項1~2に記載の有用な作用効果をより単純・容易化した方法を用いて達成する事ができるものである。そのため、極めて実用化(工業化)し易いとする利点も有する。  
【0023】請求項4に記載の発明にあっては、自動車塗装工程において、カチオン電着塗料を電着塗装した後、電着塗膜を熱フローさせる工程、水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程を備え、続いてシーリング、ストーンガードコート、アンダーコートを塗装し、インシュレーターをセットする工程を経た後、中塗り塗料を塗装し、1度に焼き付け、上塗り塗料を塗装し、焼き付けることを特徴とする、いわば、請求項3に記載の塗膜形成方法のより具体的な一つの実施の形態を規定するものであり、上記請求項1~3に記載の作用効果を奏する(工程の短縮化としては、例えば、図2に示すように予備加熱工程206を設けることで、図1に示す従来法での電着工程後の焼付け工程107、インシュレータ工程後の焼付け工程115及び電着研ぎ工程117を行わなくてもよくなる)ほかに、中塗り塗料を塗布するまでに、カチオン電着塗膜を焼き付けることなく、カチオン電着塗膜を簡易的に加温するようにした以外は、図1に示すこと従来の自動車塗装工程での順序を変えことなく実施するものであり、既存の設備を大幅に変更せずに利用する事ができるとする利点を有する。

【0024】請求項5に記載の発明にあっては、自動車塗装工程において、カチオン電着塗料を電着塗装した後、電着塗膜を熱フローさせる工程、水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程を備え、続いて中塗り塗料を塗装し、1度に焼き付けた後、シーリング、ストーンガードコート、アンダーコートを塗装し、インシュレーターをセットする工程を経た後、上塗り塗料を塗装し、焼き付けることを特徴とする。いわば、請求項3に記載の塗膜形成方法のより具体的な他の実施の形態を規定するものであり、上記請求項1~3に記載の作用効果を奏する(工程の短縮化としては、例えば、図3に示すように予備加熱工程306を設けることで、図1に

示す従来法での電着工程後の焼付け工程107及び電着研ぎ工程117を行わなくてもよくなる)ほかに、請求項4の実施形態に比して、シーリング、ストーンガードコート、アンダーコートを塗装し、インシュレーターをセットする工程を中塗り塗料を塗装し、一度に焼き付ける工程の後にしたものであり、カチオン電着塗料と中塗り塗料とをウェットオンウェットで塗装するまでの工程を短くすることにより、この間の工程及び工程間の搬送経路上で被塗物にゴミやホコリなどが付着する危険性を小さくでき、よって、塗膜の表面にゴミ等によるブツやピンホール

の発生が少ないきれいな外観(仕上がり塗面)を提供できるほか、こうしたゴミ等を空気中から除去するための集塵装置等を小型化する事ができるとする利点を有する。  
【0025】請求項6に記載の発明にあっては、請求項3~5の塗膜形成方法において、電着塗膜を熱フローさせる工程が、加熱手段により50~120℃で1~10分間行われることを特徴とするものであり、上記請求項1~5に記載の作用効果を奏するほかに、異なる加温目的を持った2つ工程のうちの1つの工程である電着塗膜を熱フローさせる工程の加温目的に応じた最適な加温条件と、加温手段・装置を規定するものであり、これにより、熱フローしなかったり、反対に塗膜の硬化が始まり粘度上昇により十分な平滑性や鮮映性が得られないとすることもなく、最適な熱フローを行うことができ、極めて優れた平滑性や鮮映性が得られるものである。

【0026】請求項7に記載の発明にあっては、請求項3~5の塗膜形成方法において、水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程が、赤外線加熱手段により1~7分間行われることを特徴とするものであり、上記請求項1~6に記載の作用効果を奏するほかに、異なる加温目的を持った2つ工程のうちの1つの工程である水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程における加温目的に応じた最適な加温条件と、加温手段・装置を規定するものであり、これにより、水分や加熱減量分を十分に飛ばすことができなかつたり、反対にオーバーベークになり密着不良を起こすこともなく、極めて良好に塩基性物質や低分子物質を電着塗膜から飛ばすことができ、その後の焼き付けにおいて、塗膜にブリードや硬化阻害などの問題が発生することがない。

【0027】請求項8に記載の発明にあっては、請求項1~7の塗膜形成方法において、中塗り塗料が、溶剤系、水系および粉体系塗料よりなる群から選ばれてなる少なくとも1種のものであることを特徴とするものであり、上記請求項1~7に記載の作用効果を奏するものであって、本発明に特に好適に使用できる中塗り塗料を規定するものである。なお、上記に規定するように極めて広範囲の中塗り塗料がその対象となるものであり、本発明の方法は、このことから極めて幅広く適用できる極



めて有用な方法であることが分かる。

【0028】請求項9に記載の発明にあっては、請求項3～8の塗膜形成方法において、上塗り塗料が、溶剤系、水系および粉体系塗料よりなる群から選ばれてなる少なくとも1種のものであることを特徴とするものであり、上記請求項1～8に記載の作用効果を奏するものであって、本発明に特に好適に使用できる上塗り塗料を規定するものである。なお、上記に規定するように極めて広範囲の上塗り塗料がその対象となるものであり、本発明の方法は、このことから極めて幅広く適用できる極めて有用な方法であることが分かる。

【0029】請求項10に記載の発明にあっては、請求項3～9の塗膜形成方法において、電着塗膜を熱フローさせる工程での加熱手段が、ホットエアブローであることを特徴とするものであり、上記請求項1～8に記載の作用効果を奏するほかに、異なる加温目的を持った2つ工程のうちの1つの工程である電着塗膜を熱フローさせる工程の加温目的に応じた最適な加温手段（装置）を規定するものであり、これにより、被塗物全体にほぼ均一な加温条件として、最適な熱フローを行うことができ、被塗物全体に極めて優れた平滑性や鮮映性が付与することができるものである。

【0030】請求項11に記載の発明にあっては、請求項3～9の塗膜形成方法において、赤外線加熱手段が、近赤～中赤線領域の赤外線を使用した手段であることを特徴とするものであり、上記請求項1～10に記載の作用効果を奏するほかに、異なる加温目的を持った2つ工程のうちの1つの工程である水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程における加温目的に応じた最適な加温手段（装置）を規定するものであり、これにより、被塗物の塗膜内に残留する塩基性物質や低分子物質を極めて良好に電着塗膜内から揮散することができ、その後の焼き付けにおいて、塗膜にブリードや硬化阻害などの問題が発生することがない。

【0031】

【発明の実施の形態】本発明は、カチオン電着塗装と中塗り塗装とを2コート1ベーク方式で行う自動車塗装工程における塗膜形成方法において、別言すれば、カチオン電着塗料と中塗り塗料とをウェットオンウェットで塗装し、カチオン電着塗膜及び中塗り塗膜の両塗膜を加熱により同時に硬化せしめる自動車塗装工程における塗膜形成方法において、カチオン電着塗料の塗布後から中塗り塗料を塗布するまでに、カチオン電着塗膜を簡易的に加温すること、好ましくは、当該カチオン電着塗膜を簡易的に加温するための工程として、①主として、電着塗膜に平滑性及び鮮映性を与えるために、電着塗膜を熱フローさせる工程と、②主として、電着塗膜上の水分を飛ばし、電着塗膜から塩基性物質及び低分子物質を揮散するために、水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程と、が少なくとも設けられてなることを特

徴とする。

【0032】なお、本発明においては、上記①の電着塗膜を熱フローさせる工程と、上記②の水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程が、カチオン電着塗料の塗布後から中塗り塗料を塗布するまでに設けられていれば良く、それ以外の工程に関しては何ら制限されるものではなく、図1に説明したような従来既知の自動車塗装工程での各種工程を必要に応じて適用に組み合わせて使用する事ができることは言うまでもなく、例えば、(1)カチオン電着塗料を電着塗装した後、電着塗膜を熱フローさせる工程、水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程を備え、続いてシーリング、ストーンガードコート、アンダーコートを塗装し、インシュレーターをセットする工程を経た後、中塗り塗料を塗装し、1度に焼き付け、上塗り塗料を塗装し、焼き付ける方法、(2)カチオン電着塗料を電着塗装した後、電着塗膜を熱フローさせる工程、水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程を備え、続いて中塗り塗料を塗装し、1度に焼き付けた後、シーリング、ストーンガードコート、アンダーコートを塗装し、インシュレーターをセットする工程を経た後、上塗り塗料を塗装し、焼き付ける方法等が例示できるほか、後述する図2～3に示すような工程をさらに加えたものなどが例示できるが、本発明の範囲は、決してこれらに限定されるものでない。

【0033】また、本発明では、カチオン電着塗料の塗布後から中塗り塗料を塗布するまでに、上記①の電着塗膜を熱フローさせる工程と、上記②の水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程が、設けられていることが望ましいが、より望ましくは、上記①の電着塗膜を熱フローさせる工程が、加熱手段により、好ましくはホットエアブローにより、50～120℃で1～10分間の範囲で、好ましくは70～90℃で1～5分間の範囲で行われ、上記②の水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程が、赤外線加熱手段により、好ましくは近赤～中赤線領域の赤外線を使用した手段により、1～7分間、好ましくは2～4分の範囲で行われるものである。

【0034】上記①の電着塗膜を熱フローさせる工程が、電着塗膜を熱フローさせる工程が、電着塗膜を50℃未満か、若しくは1分未満しか加熱を行わない場合には、電着塗膜が熱フローせず十分な平滑性や鮮映性が得られない。一方、電着塗膜を120℃を超えて、若しくは10分より高い負荷（加熱）の場合、電着塗膜の硬化が始まり粘度上昇を伴うため十分な平滑性や鮮映性が得られない。

【0035】また、上記②の水分及びカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程が、1分間より短い時間しか赤外加熱が行われない場合、十分に温度が上がらず、水分及びカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばすこと

ができない。一方、7分間より長い時間にわたって赤外線加熱が行われる場合、逆に温度が上がり過ぎ、オーバーベークになり、密着性不良を起こしてしまう。

【0036】また、カチオン電着塗料とウェットオンウェットで塗装する中塗り塗料としては、特に制限されるものではないが、溶剤系、水系および粉体系塗料よりなる群から選ばれてなる少なくとも1種のものが好ましく適用できる。同様に、上塗り塗料としても、特に制限されるものではないが、溶剤系、水系および粉体系塗料よりなる群から選ばれてなる少なくとも1種のものが好ましく適用できる。

【0037】また、カチオン電着塗装と中塗り塗装とを2コート1ベーク方式で行うため、かかるベーク（焼付け）条件、別言すれば、カチオン電着塗料と中塗り塗料とをウェットオンウェットで塗装した後、カチオン電着塗膜及び中塗り塗膜の両塗膜を加熱により同時に硬化せしめる条件は、簡易的な加熱を行っていることから、従来の電着塗膜の焼付け条件と、中塗り塗膜の焼付け条件との中間的な条件で行えばよいが、塗料の種類や簡易的な加熱条件等によっても変化するため、こうした条件に

応じて適宜最適な条件を選択して行うことが望ましい。なお、中間的な条件の一応の目安は、160～170℃で20～25分間程度であると言えるが、これにとらわれる必要は特にない。

【0038】本発明の、カチオン電着塗装と中塗り塗装とを2コート1ベーク方式で行う塗膜形成方法、別言すれば、カチオン電着塗料と中塗り塗料とをウェットオンウェットで塗装し、カチオン電着塗膜及び中塗り塗膜の両塗膜を加熱により同時に硬化せしめる塗膜形成方法による自動車塗装工程の代表的な2つの例を図2及び図3を用いて簡単に説明する。

【0039】図2は、請求項4に記載の実施形態をより詳細に表した自動車塗装工程の1例である。図2に示すように、本実施例の塗膜形成方法による自動車塗装工程200では、まず、車体工程より搬送されてきたボディを脱脂工程201で、車体に付着している油類を完全に除去する目的で、脱脂する。次に、化成工程203で、銅板面に化学的に安定な無機質膜を形成（被膜化成）させることにより、銅板面を不活性化し、防錆力を与えると共に、銅板と塗膜の付着性を助ける目的で、化成処理する。その後、電着工程205で、防錆性に優れた塗膜形成を目的として、高防錆力が得られるカチオン電着塗料（例えば、エポキシ樹脂を主体とするような電着塗料）を電着塗装する。続いて、予備加熱工程206では、カチオン電着塗膜を簡易的に加温することを目的として、まず、主として、電着塗膜に平滑性及び鮮映性を与える事を目的として、①電着塗膜を熱フローさせる工程を行い、次いで、主として、電着塗膜上の水分を飛ばし、電着塗膜から塩基性物質及び低分子物質を揮散する事を目的として、②水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量

分を飛ばす工程を行う。これらの詳細に関しては、上述したとおりである。それから、シーリング工程209で、水、外気の侵入防止を目的として、銅板の合わせ目を塩ビゾル（PVC）や瀝青質系のシーリング材をフローガンやチューブで銅板合わせ目に盛りつけてシーリングする。次いで、アンダーコート工程211で、石はね、水しぶき等による不快音（高周波音）の緩和や、石はねによる塗膜損傷を防止する目的で、床裏面、ホイールハウス内面、車体外面下部（バンパより下の部分）等にストーンガードコート及びアンダーコートを塗装する。インシュレータ工程213で、銅板の防振を目的として、インシュレータ（熱融着性のある瀝青質シート；フュージブルインシュレータ）を床面やダッシュ面（室内側）、ドアアウター内面にセット（または貼付）する。その後、中塗り工程219で、予備加熱後の電着塗膜のピンホールや小さな凹凸を埋め、上塗り仕上がり外観向上のための表面調整を行うことのほか、外的衝撃に対する電着塗膜の保護、上塗り塗膜を透過してくる水分の下への侵入防止、上塗りと下塗りの付着性の向上などを目的として、未硬化の電着塗膜にウェットオンウェットで中塗り塗料をエアスプレーや静電塗装方式によって塗装する（いわゆる、2コート1ベーク方式の塗装方式である。）。次いで、焼付け工程221で、焼付け条件を160～170℃×20～25分として加熱硬化させる。その後、中塗り研ぎ工程223で、塗面の凹凸、ゴミ付着などをチェック修正しながら不具合点を完全に修正することを目的とする最終修正工程であり、細かいサンドペーパーを使用して、中塗り研ぎ（サンディング）が行われる。さらに、塗料中のアルミ粒子が表面に出ず外観性、耐薬品性に優れる2コート1ベーク方式を採用した上塗り工程を例に採れば、まず、ベース工程225およびクリア工程227は、美観の付与と環境に対する耐候性、耐薬品性、耐摩耗性などの耐久性を目的として、上塗り塗料（ベース塗料およびクリア塗料）を、エアスプレーや静電塗装方式によって塗装する。次いで、焼付け工程229で、通常の焼付け条件（140～150℃×20～25分程度）で加熱硬化させる。最後に、検査工程231で、上塗り塗面をチェック、修正したのち、所定の検査を受ける。この検査に合格した車体は、次の組立て工程へ送られる。

【0040】一方、図3は、請求項5に記載の実施形態をより詳細に表した自動車塗装工程の1例である。図3に示すように、本実施例の塗膜形成方法による自動車塗装工程300では、まず、車体工程より搬送されてきたボディを脱脂工程301で、車体に付着している油類を完全に除去する目的で、脱脂する。次に、化成工程303で、銅板面に化学的に安定な無機質膜を形成（被膜化成）させることにより、銅板面を不活性化し、防錆力を与えると共に、銅板と塗膜の付着性を助ける目的で、化成処理する。その後、電着工程305で、防錆性に優れた塗膜形成を目的として、高防錆力が得られるカチオン電着塗料



(例えば、エポキシ樹脂を主体とするような電着塗料)を電着塗装する。続いて、予備加熱工程306では、カチオン電着塗膜を簡易的に加温することを目的として、まず、主として、電着塗膜に平滑性及び鮮映性を与える事を目的として、①電着塗膜を熱フローさせる工程を行い、次いで、主として、電着塗膜上の水分を飛ばし、電着塗膜から塩基性物質及び低分子物質を揮散する事を目的として、②水分およびカチオン電着塗料中の加熱減量分を飛ばす工程を行う。これらの詳細に関しては、上述したとおりである。その後、ゴミなどの付着を最小限に止めるべく直ちに、中塗り工程319で、予備加熱後の電着塗膜のピンホールや小さな凹凸を埋め、上塗り仕上がり外観向上のための表面調整を行うことのほか、外的衝撃に対する電着塗膜の保護、上塗り塗膜を透過してくる水分の下への侵入防止、上塗りと下塗りの付着性の向上などを目的として、未硬化の電着塗膜にウェットオンウェットで中塗り塗料をエアスプレーや静電塗装方式によって塗装する(いわゆる、2コート1ベーク方式の塗装方式である。)。次いで、焼付け工程321で、焼付け条件を160~170℃×20~25分として加熱硬化させる。その後、中塗り研ぎ工程323で、塗面の凹凸、ゴミ付着などをチェック修正しながら不具合点を完全に修正することを目的とする最終修正工程であり、細かいサンドペーパーを使用して、中塗り研ぎ(サンディング)が行われる。本実施形態では、こうした植か塗り塗膜を形成した後に、シーリング工程309で、水、外気の侵入防止を目的として、鋼板の合わせ目を塩ビゾル(PVC)や瀝青質系のシーリング材をフローガンやチューブで鋼板合わせ目に盛りつけてシーリングする。次いで、アンダーコート工程311で、石はね、水しぶき等による不快音(高周波音)の緩衝や、石はねによる塗膜損傷を防止する目的で、床裏面、ホイルハウス内面、車体外面下部(バンパより下の部分)等にストーンガードコート及びアンダーコートを塗装する。さらに、インシュレータ工程313で、鋼板の防振を目的として、インシュレータ(熱融着性のある瀝青質シート;フュージブルインシュレータ)を床面やダッシュ面(室内側)、ドアアウター内面にセット(または貼付)する。その後、焼付け工程315で、通常の焼付け条件(140℃×10~15分程度)でストーンガードコート及びアンダーコートを加熱硬化させる(同時に、シーリングおよびインシュレータも融着されるか、若しくはシーリングおよびインシュレータ工程において120℃×10~15分程度でそれぞれ融着させる)。さらに、塗料中のアルミ粒子が表面に出ず外観性、耐薬品性に優れる2コート1ベーク方式を採用した上塗り工程を例に採れば、まず、ベース工程325およびクリア工程327は、美観の付与と環境に対する耐候性、耐薬品性、耐摩耗性などの耐久性を目的として、上塗り塗料(ベース塗料およびクリア塗料)を、エアスプレーや静電塗装方式によって塗装する。次いで、

焼付け工程329で、通常の焼付け条件(140~150℃×20~25分程度)で加熱硬化させる。最後に、検査工程331で、上塗り塗面をチェック、修正したのち、所定の検査を受ける。この検査に合格した車体は、次の組立て工程へ送られる。

#### 【0041】

【実施例】以下、本発明を実施例を用いてより具体的に説明する。

#### 【0042】実施例1

10 ドアパーツ(セフィーロ)を脱脂、リン酸亜鉛化成処理し、水洗後、カチオン電着塗料パワートップU-60(日本ペイント株式会社製)を250Vの電圧で3分間電着塗装し、水洗した後室温で5分間セッティングした(乾燥膜厚20μm)。次いで、50℃で1分間ホットエアブローし、更にヘレウス社製透明石英管中赤外線ヒーターで400mmの距離で1分間加熱した。その後シーリング、ストーンガードコート、アンダーコートを塗装し、更に中塗り塗料OP-61(日本ペイント株式会社製)を乾燥膜厚で25~30μmになるように塗装し、160℃で20分間焼き付けた。続いて、上塗り塗料のシルバーメタリックベーススーパーラックM-180とクリヤスーパーラックO-130(共に日本ペイント株式会社製)とをウェットオンウェットで塗装し、140℃で20分間焼き付けた。

#### 【0043】実施例2

実施例1の50℃で1分間のホットエアブローを5分間に変更した以外は、実施例1と同様である。

#### 【0044】実施例3

30 実施例1の50℃で1分間のホットエアブローを10分間に変更した以外は、実施例1と同様である。

#### 【0045】実施例4

実施例1の50℃のホットエアブローを80℃に変更した以外は、実施例1と同様である。

#### 【0046】実施例5

実施例2の50℃のホットエアブローを80℃に変更した以外は、実施例2と同様である。

#### 【0047】実施例6

実施例3の50℃のホットエアブローを80℃に変更した以外は、実施例3と同様である。

#### 40 【0048】実施例7

実施例1の50℃のホットエアブローを120℃に変更した以外は、実施例1と同様である。

#### 【0049】実施例8

実施例2の50℃のホットエアブローを120℃に変更した以外は、実施例2と同様である。

#### 【0050】実施例9

実施例3の50℃のホットエアブローを120℃に変更した以外は、実施例3と同様である。

#### 【0051】実施例10

50 実施例1の赤外線ヒーターの1分間加温を4分間に変更

した以外は、実施例1と同様である。

【0052】実施例11

実施例2の赤外線ヒーターの1分間加温を4分間に変更した以外は、実施例2と同様である。

【0053】実施例12

実施例3の赤外線ヒーターの1分間加温を4分間に変更した以外は、実施例3と同様である。

【0054】実施例13

実施例4の赤外線ヒーターの1分間加温を4分間に変更した以外は、実施例4と同様である。

【0055】実施例14

実施例5の赤外線ヒーターの1分間加温を4分間に変更した以外は、実施例5と同様である。

【0056】実施例15

実施例5の赤外線ヒーターの1分間加温を4分間に変更した以外は、実施例6と同様である。

【0057】実施例16

実施例7の赤外線ヒーターの1分間加温を4分間に変更した以外は、実施例7と同様である。

【0058】実施例17

実施例8の赤外線ヒーターの1分間加温を4分間に変更した以外は、実施例8と同様である。

【0059】実施例18

実施例9の赤外線ヒーターの1分間加温を4分間に変更した以外は、実施例9と同様である。

【0060】実施例19

実施例1の赤外線ヒーターの1分間加温を7分間に変更した以外は、実施例1と同様である。

【0061】実施例20

実施例2の赤外線ヒーターの1分間加温を7分間に変更した以外は、実施例2と同様である。

【0062】実施例21

実施例3の赤外線ヒーターの1分間加温を7分間に変更した以外は、実施例3と同様である。

【0063】実施例22

実施例4の赤外線ヒーターの1分間加温を7分間に変更した以外は、実施例4と同様である。

【0064】実施例23

実施例5の赤外線ヒーターの1分間加温を7分間に変更した以外は、実施例5と同様である。

【0065】実施例24

実施例6の赤外線ヒーターの1分間加温を7分間に変更した以外は、実施例6と同様である。

【0066】実施例25

実施例7の赤外線ヒーターの1分間加温を7分間に変更した以外は、実施例7と同様である。

【0067】実施例26

実施例8の赤外線ヒーターの1分間加温を7分間に変更した以外は、実施例8と同様である。

【0068】実施例27

実施例9の赤外線ヒーターの1分間加温を7分間に変更した以外は、実施例9と同様である。

【0069】実施例28

実施例13の赤外線ヒーターを中赤外線から近赤外線に変更した以外は、実施例13と同様である。

【0070】実施例29

実施例13の中塗り塗料を水系中塗り塗料に変更した以外は、実施例13と同様である。

【0071】実施例30

10 実施例13の中塗り塗料を粉体系中塗り塗料に変更した以外は、実施例13と同様である。

【0072】比較例1

実施例1の50℃で1分間のホットエアブローを45℃に変更した以外は、実施例1と同様である。

【0073】比較例2

実施例1の50℃で1分間のホットエアブローを50秒に変更した以外は、実施例1と同様である。

【0074】比較例3

20 実施例1の赤外線ヒーターの1分間加温を50秒に変更した以外は、実施例1と同様である。

【0075】比較例4

実施例7の120℃で1分間のホットエアブローを125℃に変更した以外は、実施例7と同様である。

【0076】評価方法

塗膜外観：塗膜状態を目視によりつぎの評価基準に従い評価した。

【0077】

◎：平滑性が非常に優れる

○：平滑性が非常に良好

△：平滑性がやや良好

×：平滑性が不良

密着性：碁盤目カッターで塗膜面に2mmマスを100個作り、その表面にセロファンテープを密着させ、強く引き剥がした後の状態を下記基準で評価した。

【0078】

◎：100%剥がれがない

○：95%剥がれがない

△：90%剥がれがない

×：90%未満の剥がれが発生している

40 シーリング適性：シーリング塗布表面の状態を目視によりつぎの評価基準に従い評価した。

【0079】

◎：平滑性が非常に優れる

○：平滑性が非常に良好

△：平滑性がやや良好

×：平滑性が不良

ストーンガードコート適性：ストーンガードコート塗膜表面の状態を目視によりつぎの評価基準に従い評価した。

50 【0080】

◎;平滑性が非常に優れる

\*×;平滑性が不良

○;平滑性が非常に良好

【0081】

△;平滑性がやや良好

\* 【表1】

評価結果一覧表

|       | HAB  |     | IR  |    | 中塗り | 塗膜<br>外観 | 密着性 | ケミカル<br>適性 | スタンダード<br>コート特性 |
|-------|------|-----|-----|----|-----|----------|-----|------------|-----------------|
|       | 温度   | 時間  | IR種 | 時間 | 溶剤系 | ○        | ◎   | ○          | ○               |
| 実施例 1 | 50℃  | 1分  | 中赤  | 1分 | 溶剤系 | ○        | ◎   | ○          | ○               |
| 実施例 2 | 50℃  | 5分  | 中赤  | 1分 | 溶剤系 | ○        | ◎   | ○          | ○               |
| 実施例 3 | 50℃  | 10分 | 中赤  | 1分 | 溶剤系 | ○        | ◎   | ○          | ○               |
| 実施例 4 | 80℃  | 1分  | 中赤  | 1分 | 溶剤系 | ○        | ◎   | ○          | ○               |
| 実施例 5 | 80℃  | 5分  | 中赤  | 1分 | 溶剤系 | ○        | ◎   | ○          | ○               |
| 実施例 6 | 80℃  | 10分 | 中赤  | 1分 | 溶剤系 | ○        | ◎   | ○          | ○               |
| 実施例 7 | 120℃ | 1分  | 中赤  | 1分 | 溶剤系 | ○        | ◎   | ◎          | ◎               |
| 実施例 8 | 120℃ | 5分  | 中赤  | 1分 | 溶剤系 | ○        | ◎   | ◎          | ◎               |
| 実施例 9 | 120℃ | 10分 | 中赤  | 1分 | 溶剤系 | ○        | ◎   | ◎          | ◎               |
| 実施例10 | 50℃  | 1分  | 中赤  | 4分 | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎          | ◎               |
| 実施例11 | 50℃  | 5分  | 中赤  | 4分 | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎          | ◎               |
| 実施例12 | 50℃  | 10分 | 中赤  | 4分 | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎          | ◎               |
| 実施例13 | 80℃  | 1分  | 中赤  | 4分 | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎          | ◎               |
| 実施例14 | 80℃  | 5分  | 中赤  | 4分 | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎          | ◎               |
| 実施例15 | 80℃  | 10分 | 中赤  | 4分 | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎          | ◎               |
| 実施例16 | 120℃ | 1分  | 中赤  | 4分 | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎          | ◎               |
| 実施例17 | 120℃ | 5分  | 中赤  | 4分 | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎          | ◎               |
| 実施例18 | 120℃ | 10分 | 中赤  | 4分 | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎          | ◎               |

\*HAB: ホットエアブロー、IR: 赤外線ヒーター

【0082】

30 【表2】

評価結果一覧表

|       | HAB  |     | IR  |     | 中塗り | 塗膜<br>外観 | 密着性 | シフト<br>特性 | スラッグ<br>コート特性 |
|-------|------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----------|---------------|
|       | 温度   | 時間  | Ir種 | 時間  | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎         | ◎             |
| 実施例19 | 50℃  | 1分  | 中赤  | 7分  | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎         | ◎             |
| 実施例20 | 50℃  | 5分  | 中赤  | 7分  | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎         | ◎             |
| 実施例21 | 50℃  | 10分 | 中赤  | 7分  | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎         | ◎             |
| 実施例22 | 80℃  | 1分  | 中赤  | 7分  | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎         | ◎             |
| 実施例23 | 80℃  | 5分  | 中赤  | 7分  | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎         | ◎             |
| 実施例24 | 80℃  | 10分 | 中赤  | 7分  | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎         | ◎             |
| 実施例25 | 120℃ | 1分  | 中赤  | 7分  | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎         | ◎             |
| 実施例26 | 120℃ | 5分  | 中赤  | 7分  | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎         | ◎             |
| 実施例27 | 120℃ | 10分 | 中赤  | 7分  | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎         | ◎             |
| 実施例28 | 80℃  | 1分  | 近赤  | 4分  | 溶剤系 | ◎        | ◎   | ◎         | ◎             |
| 実施例29 | 80℃  | 1分  | 中赤  | 4分  | 水系  | ◎        | ◎   | ◎         | ◎             |
| 実施例30 | 80℃  | 1分  | 中赤  | 4分  | 粉体系 | ◎        | ◎   | ◎         | ◎             |
| 比較例 1 | 45℃  | 1分  | 中赤  | 1分  | 溶剤系 | ×        | △   | ○         | ○             |
| 比較例 2 | 50℃  | 50秒 | 中赤  | 1分  | 溶剤系 | ×        | △   | ○         | ○             |
| 比較例 3 | 50℃  | 1分  | 中赤  | 50秒 | 溶剤系 | ×        | △   | ○         | ○             |
| 比較例 4 | 125℃ | 10分 | 中赤  | 1分  | 溶剤系 | ×        | ○   | ○         | ○             |
| 比較例 5 | 120℃ | 11分 | 中赤  | 1分  | 溶剤系 | ×        | ○   | ○         | ○             |
| 比較例 6 | 50℃  | 1分  | 中赤  | 8分  | 溶剤系 | ×        | ◎   | ○         | ○             |

\*HAB:ホットエアブロー、IR:赤外線ヒーター

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 従来の塗膜形成方法の代表的な1つの例を表した自動車塗装工程図である。

【図2】 本発明の、カチオン電着塗装と中塗り塗装とを2コート1ベーク方式で行う塗膜形成方法、別言すれば、カチオン電着塗料と中塗り塗料とをウェットオンウェットで塗装し、カチオン電着塗膜及び中塗り塗膜の両塗膜を加熱により同時に硬化せしめる塗膜形成方法の代表的な1つの例を表した自動車塗装工程図であって、請求項4に記載の実施形態を表した自動車塗装工程図である。

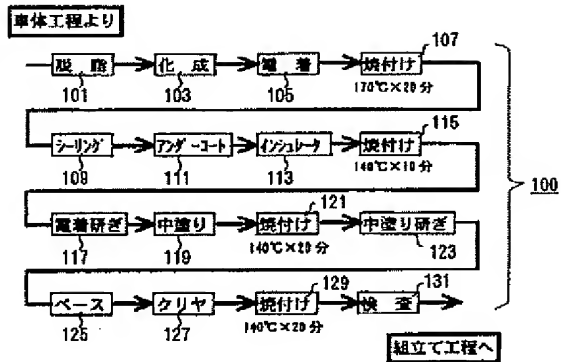
【図3】 本発明の、カチオン電着塗装と中塗り塗装とを2コート1ベーク方式で行う塗膜形成方法、別言すれば、カチオン電着塗料と中塗り塗料とをウェットオンウェットで塗装し、カチオン電着塗膜及び中塗り塗膜の両塗膜を加熱により同時に硬化せしめる塗膜形成方法の代表的な1つの例を表した自動車塗装工程図であって、請

求項5に記載の実施形態を表した自動車塗装工程図である。

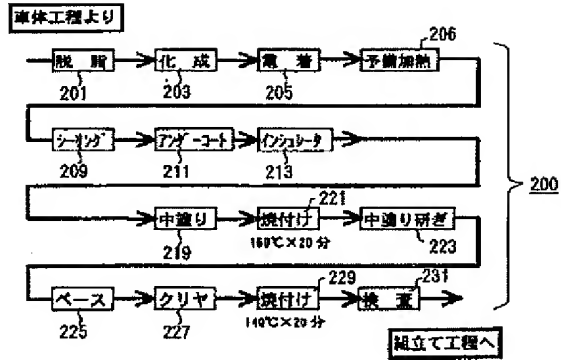
## 【符号の説明】

100、200、300…自動車塗装工程、101、201、301…脱脂工程、103、203、303…化成工程、105、205、305…電着工程、107…電着塗膜の焼付け工程、109、209、309…シーリング工程、111、211、311…アンダーコート工程、113、213、313…インシュレータ工程、115、315…アンダーコート等の焼付け工程、117…電着研ぎ工程、119、219、319…中塗り工程、121…中塗り塗膜の焼付け工程123、223、323…中塗り研ぎ工程、125、225、325…ベース工程、127、227、327…クリヤ工程、129、229、329…上塗り塗膜（ベース塗膜とクリヤ塗膜）の焼付け工程、131、231、331…検査工程、206、306…予備加熱工程、221、321…電着塗膜と中塗り塗膜の両塗膜の焼付け工程。

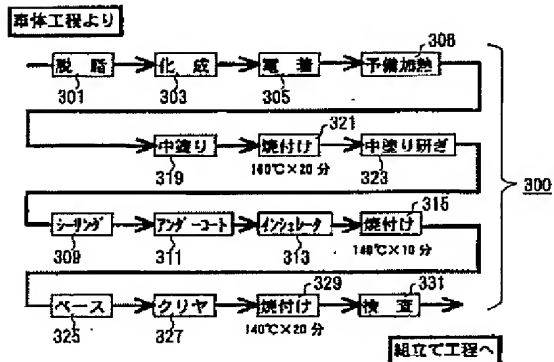
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4D075 AA09 AA86 AE06 BB22X  
 BB26Z BB33Y BB37Y BB93Z  
 BB95Z CA48 DA06 DB02  
 DC12 EA02 EA05 EA41 EA43

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-096295

(43)Date of publication of application : 04.04.2000

(51)Int.Cl.

C25D 13/00

B05D 7/14

(21)Application number : 10-270025

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 24.09.1998

(72)Inventor : ARAKAWA TAKASHI

MITOMO HIROYUKI

## (54) FORMATION OF COATING FILM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten a coating process, to save resources and to reduce environmental pollution by simply heating a coating film formed by cationic electrodeposition to allow the coating film to flow during the time from the end of coating with a coating material for cationic electrodeposition to the beginning of coating with a coating material for second coating.

SOLUTION: When a coating film is formed by carrying out coating by cationic electrodeposition and second coating by a two-coating one-baking system, a coating film formed by cationic electrodeposition is simply heated during the time from the end of coating with a coating material for cationic electrodeposition to the beginning of coating with a coating material for second coating. By this heating, the unhardened coating film before baking is made smooth and sharp. Water on the coating film is evaporated and a basic material and a low molecular material can be volatilized from the coating film. Such materials do not migrate in large quantities from the coating film to a coating film formed by second coating in the baking of the coating films, breeding and hindrance to hardening are not caused and the smoothness and sharpness of the resultant coating film are not deteriorated.



## \* NOTICES \*

JPO and INPIIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] A film formation method warming a cathodic electrodeposition coat in simple in a film formation method in an auto painting process of performing cathodic electrodeposition coating and middle-coat paint by a two quart 1 bake method by the time it applies an intermediate coat after spreading of a cationic electrodeposition paint.

[Claim 2] In a film formation method in an auto painting process which paints a cationic electrodeposition paint and an intermediate coat by wet one wet, and makes both coats of a cathodic electrodeposition coat and a middle-coat coat harden simultaneously with heating. A film formation method warming a cathodic electrodeposition coat in simple by the time it applies an intermediate coat.

[Claim 3] In order to mainly give smooth nature and image clarity to an electrodeposition coat as a process for warming a cathodic electrodeposition coat in simple, Since excess water on an electrodeposition coat is evaporated and an alkali and a low molecule substance are mainly vaporized from an electrodeposition coat with a process to which the heat flow of the electrodeposition coat is carried out. The film formation method according to claim 1 or 2 characterized by coming at least to provide a process of flying a part for moisture and loss on heating in a cationic electrodeposition paint, and \*\*.

[Claim 4] A process to which the heat flow of the electrodeposition coat is carried out in an auto painting process after electrodepositing a cationic electrodeposition paint. Have, and continuously a process of flying a part for moisture and loss on heating in a cationic electrodeposition paint A ceiling. A film formation method painting a stone guard coat and an under coat, painting an intermediate coat, printing at a time after passing through a process of setting an insulator, and painting and printing top coat.

[Claim 5] A process to which the heat flow of the electrodeposition coat is carried out in an auto painting process after electrodepositing a cationic electrodeposition paint. Have a process of flying a part for moisture and loss on heating in a cationic electrodeposition paint, and an intermediate coat is painted continuously. A film formation method painting and printing top coat after passing through a process of painting a ceiling, a stone guard coat, and an under coat, and setting an insulator after printing at a time.

[Claim 6] A film formation method given in any 1 paragraph of claims 3-5 to which a process to which the heat flow of the electrodeposition coat is carried out is characterized by being carried out for 1 to 10 minutes at 50-120 \*\* by a heating method.

[Claim 7] A film formation method given in any 1 paragraph of claims 3-6, wherein a process of flying a part for moisture and loss on heating in a cationic electrodeposition paint is performed for 1 to 7 minutes by an infrared heat means.

[Claim 8] A film formation method given in any 1 paragraph of claims 1-7, wherein intermediate coats are at least one sort of things which it comes to choose out of a group which consists of a solvent system, a drainage system, and a granular material system paint.

[Claim 9] A film formation method given in any 1 paragraph of claims 4-8, wherein top coat is at least one sort of things which it comes to choose out of a group which consists of a solvent system, a drainage system, and a granular material system paint.

[Claim 10] A film formation method given in any 1 paragraph of claims 3-9 to which a heating method in a process to which the heat flow of the electrodeposition coat is carried out is characterized by

being a hot air blow.

[Claim 11] A film formation method given in any 1 paragraph of claims 3-9 characterized by \*\*\*\*\* whose infrared heat means is a means which uses infrared rays of \*\*\*\* - an inside red line field

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] In this invention, the process (MEANS) for warming an electrodeposition coat in simple is established in an auto painting process.

Therefore, a cationic electrodeposition paint and an intermediate coat are painted by wet one wet, and it is related with the new double layer film formation method which subsequently makes these both coats harden simultaneously with heating.

[0002]

[Description of the Prior Art] At an auto painting process, the body conveyed from the body process is degreased conventionally. After carrying out chemical conversion and electrodeposition and carrying out heat cure of the cationic electrodeposition paint, Heat cure of a ceiling, a stone guard coat, and the under coat is painted and carried out, after passing through the process of setting an insulator, heat cure of the intermediate coat is painted and carried out to this painted surface, and also top coat is painted, and carrying out [ many ] heat cure are performed.

[0003] One example of the conventional typical auto painting process is briefly shown in drawing 1. As shown in drawing 1, at the auto painting process 100, it degenerates in order to remove thoroughly the oil which has adhered first the body conveyed from the body process to the body in the degreasing process 101. next, transformation — at the process 103, by making a stable inorganic film form in a steel sheet surface chemically (tunic transformation), inactivate a steel sheet surface and rustproof force is given, and chemical conversion is carried out in order to help the adhesion of a steel plate and a coat. Then, the cationic electrodeposition paint (for example, electrodeposition paint which makes an epoxy resin a subject) with which high rustproof force is acquired for the purpose of the coat formation excellent in rustproof force by the electrodeposition process 105 is electrodeposited. Then, heat cure is carried out on the usual baking conditions (about 170 °C×20-30 minute) by the baking process 107. And at the ceiling process 109, for the purpose of the prevention from invasion of water and the open air, the sealing material of vinyl chloride sol (PVC) or a bituminous substance system is dished up to a steel plate joint by flow cancer or a tube, and the ceiling of the joint of a steel plate is carried out. Subsequently, at the under coat process 111, it is the purpose of preventing the buffer of the uncomfortable sound (high frequency noise) according to a spray etc. in a stone, and the film damage by a stone shuttlecock, and a stone guard coat and an under coat are painted in a reverse-side-of-the-floor side, a foil house inner surface, the body outside surface lower part (portion below a bumper), etc. At the insulator process 113, an insulator (a bituminous substance sheet with thermal melting arrival nature; fusible insulator) is set to a floor line, a dash surface (interior-of-a-room side), and a door outer inner surface for the purpose of vibration proof of a steel plate (or pasting). Then, heat cure of a stone guard coat and the under coat is carried out on the usual baking conditions (about 140 °C×10-15 minute) by the baking process 115 (simultaneously). A ceiling and an insulator are also welded or it is made to weld about 120 °C×10-15 minute in a ceiling and an insulator process, respectively. Next, while finishing an under coat side smoothly at the electrodeposited grinding process 117, making check correction of unevenness of an electrodeposited under coat side, the garbage adhesion, etc., By putting in a fine grinding eye, electrodeposited grinding (sanding) by wet sanding or empty grinding not using water is performed for the purpose (anchor effect) of improving the adhesion of the following middle-coat coat, using abrasive paper etc. Next, it

is electrodeposited at the middle-coat process 119 (in this specification). It is also called an under coat. the pinhole of the painted surface and small unevenness are buried and surface control for the improvement in finishing appearance is performed — remarkably. An intermediate coat is painted with an air spray or an electrostatic-coating method to this electrodeposited painted surface protection of the under coat coat to an external shock, the prevention from invasion down to the moisture which penetrates a finish coating film, finishing, and for the purpose of the adhesive improvement in an under coat, etc. Subsequently, heat cure is carried out on the usual baking conditions (about 140-150 °C×20-25 minute) by the baking process 121. Then, although it is the last correcting process aiming at correcting thoroughly the nonconformity points overlooked to a previous process at the middle-coat grinding process 123 and the contents are the same as that of the above-mentioned electrodeposited grinding, fine abrasive paper is used and middle-coat grinding (sanding) is performed. If the finishing process which adopted the two quart 1 bake method which the aluminum particle in a paint does not come out to the surface, but is excellent in appearance nature and chemical resistance is taken for an example, First, the base process 125 and the clear process 127 paint top coat (a base coating and a clear coating material) with an air spray or an electrostatic-coating method grant of a fine sight, and for the purpose of the weatherability, the chemical resistance, and the endurance of abrasion resistance \*\*\* to environment. Subsequently, heat cure is carried out on the usual baking conditions (about 140-150 °C×20-25 minute) by the baking process 129. A predetermined inspection is undergone after checking and correcting the finishing painted surface to the last by the inspection process 131. The body which passed this inspection is sent to the following fabrication process. The above is the process procedure currently mostly performed at the conventional auto painting process.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, after painting an intermediate coat to this electrodeposited painted surface in recent years from a viewpoint of shortening of a painting process, saving resources, and prevention of pollution, without carrying out heat cure of the cathodic electrodeposition coat, a film formation method which makes a cathodic electrodeposition coat and a middle-coat coat harden simultaneously with heating is desired strongly, but if it paints by wet one wet, the alkali and low molecule substance which vaporize from an unhardened cathodic electrodeposition coat at the time of heating will shift to the upper coating film by an intermediate coat so much, Bleeding, hardening inhibition, etc. occur, there are problems — the smooth nature or image clarity of this coat are not fully obtained — and it has not yet resulted in practical use.

[0005] Then, this invention aims at dissolution of said dysmorphism in the process of painting a cationic electrodeposition paint and an intermediate coat by a two quart 1 bake method.

[0006] It is made in order that this invention may solve such conventional various problems in more detail, and it is a thing.

The purpose, without producing problems — in a process, bleeding, hardening inhibition, etc. occur and the smooth nature or image clarity of both coats are not fully obtained — After painting an intermediate coat to the painted surface of a cathodic electrodeposition coat, it is providing the film formation method which can carry out heat cure of these both coats simultaneously, and can attain shortening of a painting process, resource saving, and low-pollution-ization.

[0007]

[Means for Solving the Problem] Then, it aims at solving said dysmorphism in a process of painting a cationic electrodeposition paint and an intermediate coat by a two quart 1 bake method that this invention persons should attain the above-mentioned purpose. As a result of inquiring wholeheartedly, by warming a cathodic electrodeposition coat in simple, by establishing a process of flying more preferably a part for a process to which the heat flow of the electrodeposition coat is carried out, moisture, and loss on heating in a cationic electrodeposition paint, it found out that the purpose could be attained and resulted in this invention.

[0008] Namely, this invention for attaining the above-mentioned purpose is constituted as follows for every claim.

[0009] In a film formation method in an auto painting process to which the invention according to claim 1 carries out cathodic electrodeposition coating and middle-coat paint by a two quart 1 bake method, It is a film formation method warming a cathodic electrodeposition coat in simple by the time

it applies an intermediate coat after spreading of a cationic electrodepositon paint.

[0010]In a film formation method in an auto painting process which the invention according to claim 2 paints [process ] a cationic electrodepositon paint and an intermediate coat by wet one wet, and makes both coats of a cathodic electrodepositon coat and a middle-coat coat harden simultaneously with heating. It is a film formation method warming a cathodic electrodepositon coat in simple by the time it applies an intermediate coat.

[0011]In order that the invention according to claim 3 may mainly give smooth nature and image clarity to an electrodepositon coat as a process for warming a cathodic electrodepositon coat in simple in the film formation method according to claim 1 or 2, it comes at least to provide a process to which the heat flow of the electrodepositon coat is carried out, a process of flying a part for moisture and loss on heating in a cationic electrodepositon paint since excess water on an electrodepositon coat is evaporated and an alkali and a low molecule substance are mainly vaporized from an electrodepositon coat, and \*\*.

[0012]After the invention according to claim 4 electrodeposits a cationic electrodepositon paint in an auto painting process, it has a process of flying a part for a process to which the heat flow of the electrodepositon coat is carried out, moisture, and loss on heating in a cationic electrodepositon paint. Then, it is a film formation method painting a ceiling, a stone guard coat, and an under coat, painting an intermediate coat, printing at a time after passing through a process of setting an insulator, and painting and printing top coat.

[0013]After the invention according to claim 5 electrodeposits a cationic electrodepositon paint in an auto painting process, it has a process of flying a part for a process to which the heat flow of the electrodepositon coat is carried out, moisture, and loss on heating in a cationic electrodepositon paint. Then, after passing through a process of painting a ceiling, a stone guard coat, and an under coat, and setting an insulator after painting an intermediate coat and printing at a time, it is a film formation method painting and printing top coat.

[0014]A process which the invention according to claim 6 makes carry out the heat flow of the electrodepositon coat to any 1 paragraph of claims 3-5 in a film formation method of a statement is performed by heating method for 1 to 10 minutes at 50-120 \*\*.

[0015]A process at which the invention according to claim 7 flies a part for moisture and loss on heating in a cationic electrodepositon paint in a film formation method given in any 1 paragraph of claims 3-5 is performed by infrared heat means for 1 to 7 minutes.

[0016]The invention according to claim 8 is characterized by intermediate coats being at least one sort of things which it comes to choose out of a group which consists of a solvent system, a drainage system, and a granular material system paint in a film formation method given in any 1 paragraph of claims 1-7.

[0017]The invention according to claim 9 is characterized by top coat being at least one sort of things which it comes to choose out of a group which consists of a solvent system, a drainage system, and a granular material system paint in a film formation method given in any 1 paragraph of claims 4-8.

[0018]The invention according to claim 10 is characterized by a heating method in a process to which any 1 paragraph of claims 3-9 is made to carry out the heat flow of the electrodepositon coat in a film formation method of a statement being a hot air blow.

[0019]The invention according to claim 11 is characterized by \*\*\*\*\* which is the means by which an infrared heat means used infrared rays of \*\*\* - an inside red line field for any 1 paragraph of claims 3-9 in a film formation method of a statement --- it comes out.

[0020]

[Effect of the Invention]In the film formation method in the auto painting process of performing cathodic electrodepositon coating and middle-coat paint by a two quart 1 bake method if it is in the invention according to claim 1, Since it is characterized by warming a cathodic electrodepositon coat in simple by the time it applies an intermediate coat after spreading of a cationic electrodepositon paint, The cathodic electrodepositon coat which is not hardened before printing (bake) can be made smoothly and brilliant by warming, The excess water on this electrodepositon coat can be evaporated, and an alkali and a low molecule substance can be vaporized from this electrodepositon coat. When printing both coats, neither an alkali nor a low molecule substance shifts to the upper middle-coat coat so much from a lower layer, and the problem that bleeding, hardening inhibition, etc.

occur or the smooth nature and image clarity of this coat are spoiled does not arise. A two quart 1 bake method can perform cathodic electrodepositon coating and middle-coat paint, and shortening of a painting process, resource saving, and low-pollution-ization can be attained as compared with the way a two quart 2 bake method performs cathodic electrodepositon coating and middle-coat paint like before (drawing 1 - three references).

[0021]If it is in the invention according to claim 2, a cationic electrodepositon paint and an intermediate coat are painted by wet one wet, in the film formation method in the auto painting process which makes both the coats of a cathodic electrodepositon coat and a middle-coat coat harden simultaneously with heating. Since it is characterized by warming a cathodic electrodepositon coat in simple by the time it applies an intermediate coat, the same operation effect as claim 1 can be done so. Namely, the cathodic electrodepositon coat which is not hardened before making both coats harden simultaneously with heating can be made smoothly and brilliant by warming. The moisture on this electrodepositon coat can be evaporated and an alkali and a low molecule substance can be vaporized from this electrodepositon coat. When printing both coats, neither an alkali nor a low molecule substance shifts to the upper middle-coat coat so much from a lower layer, and the problem that bleeding, hardening inhibition, etc. occur or the smooth nature and image clarity of this coat are spoiled does not arise. In order to paint a cationic electrodepositon paint and an intermediate coat by wet one wet and to make both the coats of a cathodic electrodepositon coat and a middle-coat coat harden simultaneously with heating. As compared with the coating method which forms and prints a middle-coat coat on the electrodepositon coat printed like before, shortening of a painting process, resource saving, and low-pollution-ization can be attained.

[0022]\*\* If it is in the invention according to claim 3, in the film formation method according to claim 1 or 2, as a process for warming a cathodic electrodepositon coat in simple in order to mainly concern and to give smooth nature and image clarity to an electrodepositon coat, \*\* Warm an electrodepositon coat and with the process which carries out a heat flow since it mainly concerns, the excess water on an electrodepositon coat is evaporated and an alkali and a low molecule substance are vaporized from an electrodepositon coat, it comes at least to provide the process and \*\* which warm an electrodepositon coat and fly a part for moisture and the loss on heating in a cationic electrodepositon paint. Namely, specify the more concrete and suitable means (process) of the method of a statement to above-mentioned claims 1-2, and by the heat flow process of the above-mentioned \*\*. The smooth nature of a coat and image clarity are secured, and the moisture on this electrodepositon coat is evaporated and it is made to vaporize an alkali and a low molecule substance from this electrodepositon coat at the process of flying a part for the moisture of the above-mentioned \*\*, and loss on heating. A cathodic electrodepositon coat is warmed in simple, and in order to obtain the useful operation effect shown in above-mentioned claim 1 or 2, it can carry out also by one certain arbitrary heating means (one process), for example, However, the means (warming conditions, heating devices, these control, etc.), in order to complicate (namely, --- it is necessary to collect the work of two processes specified to this claim in one process --- warming for it --- it is necessary to set up conditions and a heating means (devices)), by the time it finds out the optimal conditions, it is necessary to do many examinations and, and big-ticket plant-and-equipment investment is also needed. Then, by fully understanding the essence (technical idea) of this invention rather in this claim, without making such a technical business solution means complicate in vain, simple and warming which carried out facilitating --- it finds out that the same operation effect can be attained by combining conditions and a heating means (device) highly, namely, warming which is different in this claim --- combining two or more processes with the purpose with a suitable order (further) each warming --- the optimal warming according to the purpose --- by specifying conditions, a heating means (device), etc., they are simpler and a thing which can be attained using the method which carried out facilitating about a useful operation effect given in above-mentioned claims 1-2. Therefore, it also has an advantage it is supposed that is very easy to put in practical use (industrialization).

[0023]If it is in the invention according to claim 4, after electrodepositing a cationic electrodepositon paint in an auto painting process, It has the process of flying a part for the process to which the heat flow of the electrodepositon coat is carried out, moisture, and the loss on heating in a cationic electrodepositon paint, then, a ceiling, a stone guard coat, and an under coat are painted, after passing through the process of setting an insulator, an intermediate coat is painted and it prints at a

time, and top coat is painted and printed — so to speak, One more concrete embodiment of the film formation method according to claim 3 is specified, and the operation effect of a statement is done so to above-mentioned claims 1-3 (as shortening of a process). For example, to become unnecessary to carry out the baking process 115 and the electrodeposition process 117 after the baking process 107 after the electrodeposition process in the conventional method shown in drawing 1, and an insulator process by establishing the preheating process 206, as shown in drawing 2. Except having warmed the cathodic electrodeposition coat in simple, without printing a cathodic electrodeposition coat, by the time it applies an intermediate coat, it carries out without changing an order in the auto painting process of the showing in drawing 1 former, and has an advantage it is supposed that can be used without changing the existing equipment substantially.

[0024] If it is in the invention according to claim 5, after electrodeposition a cationic electrodeposition paint in an auto painting process, it has the process of flying a part for the process to which the heat flow of the electrodeposition coat is carried out, moisture, and the loss on heating in a cationic electrodeposition paint, then, top coat is painted and printed after passing through the process of painting a ceiling, a stone guard coat, and an under coat, and setting an insulator after painting an intermediate coat and printing at a time — so to speak, Other more concrete embodiments of the film formation method according to claim 3 are specified, and the operation effect of a statement is done so to above-mentioned claims 1-3 (as shortening of a process). For example, it compares with becoming unnecessary to carry out the baking process 107 and the electrodeposition grinding process 117 after the electrodeposition process in the conventional method shown in drawing 1 by establishing the preheating process 306, as shown in drawing 3 etc. at the embodiment of claim 4, Paint a ceiling, a stone guard coat, and an under coat, and an intermediate coat is painted for the process of setting an insulator. By carrying out after the process printed at once, and shortening a process until it paints a cationic electrodeposition paint and an intermediate coat by wet one wet, The danger that garbage, dust, etc. will adhere to a coated object on the conveying path between processes in the meantime can be made small. Therefore, beautiful appearance with little generating of BUTSU by garbage etc. or a pinhole on the surface of a coat (result painted surface) can be provided, and also it has an advantage to which it is supposed that the dust collection device for removing such garbage etc. out of the air, etc. can be miniaturized.

[0025] In [ if it is in the invention according to claim 6 ] the film formation method of claims 3-5, The process to which the heat flow of the electrodeposition coat is carried out is a thing carrying out for 1 to 10 minutes at 50-120 °C by a heating method, warming which the operation effect of a statement is done so to above-mentioned claims 1-5, and also is different — warming of the process to which the heat flow of the electrodeposition coat which is one process in 2 processes with the purpose is carried out — the optimal warming according to the purpose — with conditions. A heating means and a device are specified, without not carrying out a heat flow, or hardening of a coat starting on the contrary and not obtaining sufficient smooth nature or image clarity by viscosity rise by this, the optimal heat flow can be performed and the extremely outstanding smooth nature and image clarity are obtained.

[0026] In [ if it is in the invention according to claim 7 ] the film formation method of claims 3-5, The process of flying a part for moisture and the loss on heating in a cationic electrodeposition paint is a thing carrying out for 1 to 7 minutes by an infrared heat means, warming which the operation effect of a statement is done so to above-mentioned claims 1-6, and also is different — warming in the process of flying a part for the moisture which is one process in 2 processes with the purpose, and the loss on heating in a cationic electrodeposition paint — the optimal warming according to the purpose — with conditions. Specify a heating means and a device, by this, cannot fully fly a part for moisture or loss on heating, or. Without becoming exaggerated bake on the contrary and causing poor adhesion, an alkali and a low molecule substance can be flown from an electrodeposition coat very good, and problems, such as bleeding and hardening inhibition, do not occur in a coat in subsequent baking.

[0027] In [ if it is in the invention according to claim 8 ] the film formation method of claims 1-7, It is characterized by intermediate coats being at least one sort of things which it comes to choose out of the group which consists of a solvent system, a drainage system, and a granular material system paint, and the operation effect of a statement is done so to above-mentioned claims 1-7, and the intermediate coat which can be used for this invention especially conveniently is specified. A very

wide range intermediate coat serves as the object so that it may specify above, and it turns out that the method of this invention is the very useful method of applying very broadly also from this.

[0028] In [ if it is in the invention according to claim 9 ] the film formation method of claims 3-8, It is characterized by top coat being at least one sort of things which it comes to choose out of the group which consists of a solvent system, a drainage system, and a granular material system paint, and the operation effect of a statement is done so to above-mentioned claims 1-8, and the top coat which can be used for this invention especially conveniently is specified. Very wide range top coat serves as the object so that it may specify above, and it turns out that the method of this invention is the very useful method of applying very broadly also from this.

[0029] In [ if it is in the invention according to claim 10 ] the film formation method of claims 3-9, The heating method in the process to which the heat flow of the electrodeposition coat is carried out is a thing being a hot air blow, warming which the operation effect of a statement is done so to above-mentioned claims 1-8, and also is different — warming of the process to which the heat flow of the electrodeposition coat which is one process in 2 processes with the purpose is carried out — the optimal heating means (device) according to the purpose being specified, and, warming almost uniform to the whole coated object by this — the optimal heat flow can be performed as conditions and the smooth nature and image clarity which were extremely excellent in the whole coated object can be given.

[0030] In [ if it is in the invention according to claim 11 ] the film formation method of claims 3-9, An infrared heat means is what is characterized by \*\*\*\*\* which is a means which uses the infrared rays of \*\*\*\* — an inside red line field, warming which the operation effect of a statement is done so to above-mentioned claims 1-10, and also is different — warming in the process of flying a part for the moisture which is one process in 2 processes with the purpose, and the loss on heating in a cationic electrodeposition paint — the optimal heating means (device) according to the purpose being specified, and thereby, it can vaporize out of an electrodeposition coat very good, and problems, such as bleeding and hardening inhibition, do not generate in a coat the alkali or low molecule substance which remain in the coat of a coated object in subsequent baking.

[0031] [Embodiment of the invention] In the film formation method in the auto painting process to which this invention carries out cathodic electrodeposition coating and middle-coat paint by a two quart 1 bake method, In the film formation method in the auto painting process which will paint a cationic electrodeposition paint and an intermediate coat by wet one wet, and will make both the coats of a cathodic electrodeposition coat and a middle-coat coat harden simultaneously with heating if another word is carried out, warming a cathodic electrodeposition coat in simple, by the time it applies an intermediate coat after spreading of a cationic electrodeposition paint — preferably, \*\* As a process for warming the cathodic electrodeposition coat concerned in simple in order to mainly concern and to give smooth nature and image clarity to an electrodeposition coat, It comes at least to provide the process to which the heat flow of the electrodeposition coat is carried out, the process of flying a part for moisture and the loss on heating in a cationic electrodeposition paint since it mainly \*\* Concerns, the excess water on an electrodeposition coat is evaporated and an alkali and a low molecule substance are vaporized from an electrodeposition coat, and \*\*.

[0032] The process to which the heat flow of the electrodeposition coat of the above-mentioned \*\* is carried out in this invention, It is not what it should just be established by the time the process of flying a part for the moisture of the above-mentioned \*\* and the loss on heating in a cationic electrodeposition paint applies an intermediate coat after spreading of a cationic electrodeposition paint, and is restricted in any way about the other process, It cannot be overemphasized that the various processes in the auto painting process of the conventional known that it explained to drawing 1 can be combined and used for application if needed. For example, the process to which the heat flow of the electrodeposition coat is carried out after electrodeposition (1) cationic electrodeposition paint, Have, and continuously the process of flying a part for moisture and the loss on heating in a cationic electrodeposition paint A ceiling. After passing through the process of painting a stone guard coat and an under coat and setting an insulator, A method which paints an intermediate coat, prints at a time, paints top coat, and can be printed. (2) The process to which the heat flow of the electrodeposition coat is carried out after electrodeposition a cationic electrodeposition paint, After having the process of flying a part for moisture and the loss on heating in a cationic electrodeposition



paint, painting an intermediate coat continuously and printing at a time, paint a ceiling, a stone guard coat, and an under coat, and top coat is painted after passing through the process of setting an insulator. Although the method etc. which can be printed can be illustrated and also what added further the process as shown in drawing 2 mentioned later - 3 can be illustrated, the range of this invention is never limited to these.

[0033] In this invention, by the time it applies an intermediate coat after spreading of a cationic electrodepositon paint, Although it is desirable to establish the process to which the heat flow of the electrodepositon coat of the above-mentioned \*\* is carried out, and the process of flying a part for the moisture of the above-mentioned \*\* and the loss on heating in a cationic electrodepositon paint, more desirably, The process to which the heat flow of the electrodepositon coat of the above-mentioned \*\* is carried out is a range for 1 to 10 minutes at 50-120 \*\* by a hot air blow preferably in a heating method. The process of being preferably performed in the range for 1 to 5 minutes at 70-90 \*\*, and flying a part for the moisture of the above-mentioned \*\* and the loss on heating in a cationic electrodepositon paint by an infrared heat means. It is preferably performed in the range for 2 to 4 minutes for 1 to 7 minutes by the means which uses the infrared rays of \*\*\*\* - an inside red line field preferably.

[0034] the process to which the process to which the heat flow of the electrodepositon coat of the above-mentioned \*\* is carried out carries out the heat flow of the electrodepositon coat --- an electrodepositon coat --- less than 50 \*\* --- or when heating only less than 1 minute, an electrodepositon coat does not carry out a heat flow and sufficient smooth nature or image clarity are not obtained. On the other hand, in order for hardening of an electrodepositon coat to start an electrodepositon coat exceeding 120 \*\* in the case of load (heating) higher than 10 minutes and to be accompanied by viscosity rise, sufficient smooth nature or image clarity are not obtained.

[0035] Temperature cannot fully go up but only the time when the process of flying a part for the moisture of the above-mentioned \*\* and the loss on heating in a cationic electrodepositon paint is shorter than for 1 minute can fly a part for moisture and the loss on heating in a cationic electrodepositon paint, when infrared heating is not performed. On the other hand, when infrared heat is performed over time longer than for 7 minutes, temperature will go up too much conversely, it will be exaggerated bake, and an adhesion defect will be started.

[0036] Although not restricted especially as a cationic electrodepositon paint and an intermediate coat painted by wet one wet, at least one sort of things which it comes to choose out of the group which consists of a solvent system, a drainage system, and a granular material system paint can apply preferably. Similarly, although not restricted in particular as top coat, at least one sort of things which it comes to choose out of the group which consists of a solvent system, a drainage system, and a granular material system paint can apply preferably.

[0037] In order for a two quart 1 bake method to perform cathodic electrodepositon coating and middle-coat paint. These bake (printed) conditions, if another word is carried out, after painting a cationic electrodepositon paint and an intermediate coat by wet one wet, The conditions which make both the coats of a cathodic electrodepositon coat and a middle-coat coat harden simultaneously with heating. Although what is necessary is just to carry out from performing simple heating on the interim conditions of the baking conditions of the conventional electrodepositon coat, and the baking conditions of a middle-coat coat, in order to change with a kind, simple heating conditions. etc. of a paint, it is desirable to carry out by choosing the optimal conditions suitably according to such conditions. Although it can say that the temporary rule of thumb of interim conditions is a for [ 20 to 25 minutes ] grade at 160-170 \*\*, there is no necessity in particular of being caught by this.

[0038] the film formation method which performs the cathodic electrodepositon coating and middle-coat paint of this invention by a two quart 1 bake method, if another word is carried out, A cationic electrodepositon paint and an intermediate coat are painted by wet one wet, and two typical examples of the auto painting process by the film formation method which makes both the coats of a cathodic electrodepositon coat and a middle-coat coat harden simultaneously with heating are only explained in between using drawing 2 and drawing 3.

[0039] Drawing 2 is one example of an auto painting process which expressed the embodiment according to claim 4 to details more. As shown in drawing 2, at the auto painting process 200 by the film formation method of this example, it degrades in order to remove thoroughly the oil which has adhered first the body conveyed from the body process to the body in the degreasing process 201.

next, transformation --- at the process 203, by making a stable inorganic film form in a steel sheet surface chemically (tunic transformation), inactivate a steel sheet surface and rustproof force is given, and chemical conversion is carried out in order to help the adhesion of a steel plate and a coat. Then, the cationic electrodepositon paint (for example, electrodepositon paint which makes an epoxy resin a subject) with which high rustproof force is acquired for the purpose of the coat formation excellent in rustproof force by the electrodepositon process 205 is electrodeposited. Then, in the preheating process 206, for the purpose of warming a cathodic electrodepositon coat in simple, perform the process to which the heat flow of the \*\* electrodepositon coat is first carried out mainly for the purpose of giving smooth nature and image clarity to an electrodepositon coat, and it ranks second. The process of evaporating the excess water on an electrodepositon coat and mainly flying a part for \*\* moisture and the loss on heating in a cationic electrodepositon paint for the purpose of vaporizing an alkali and a low molecule substance from an electrodepositon coat is performed. It is as having mentioned above about these details. And at the ceiling process 209, for the purpose of the prevention from invasion of water and the open air, the sealing material of vinyl chloride sol (PVC) or a bituminous substance system is dished up to a steel plate joint by flow cancer or a tube, and the ceiling of the joint of a steel plate is carried out. Subsequently, at the under coat process 211, it is the purpose of preventing the buffer of the uncomfortable sound (high frequency noise) according to a spray etc. in a stone, and the film damage by a stone shuttlecock, and a stone guard coat and an under coat are painted in a reverse-side-of-the-floor side, a foil house inner surface, the body outside surface lower part (portion below a bumper), etc. At the insulator process 213, an insulator (a bituminous substance sheet with thermal melting arrival nature; fusible insulator) is set to a floor line, a dash surface (interior-of-a-room side), and a door outer inner surface for the purpose of vibration proof of a steel plate (or pasting). Then, the pinhole of the electrodepositon coat after preheating and small unevenness are filled up with the middle-coat process 219. It aims at the protection of an electrodepositon coat [ remarkably as opposed to an external shock ] which performs surface control for the improvement in finishing appearance, the prevention from invasion down to the moisture which penetrates a finish coating film, the adhesive improvement in finishing and an under coat, etc. An intermediate coat is painted with an air spray or an electrostatic-coating method by wet one wet to an unhardened electrodepositon coat (it is the so-called paint method of a two quart 1 bake method). Subsequently, at the baking process 221, baking conditions are made into 160-170 \*\*x20 to 25 minutes, and heat cure is carried out. Then, at the middle-coat grinding process 223, it is the last correcting process aiming at correcting nonconformity points thoroughly, making check correction of unevenness of the painted surface, the garbage adhesion, etc., and fine abrasive paper is used and middle-coat grinding (sanding) is performed. If the finishing process which adopted the two quart 1 bake method which the aluminum particle in a paint does not come out to the surface, but is excellent in appearance nature and chemical resistance is taken for an example, First, the base process 225 and the clear process 227 paint top coat (a base coating and a clear coating material) with an air spray or an electrostatic-coating method grant of a fine sight, and for the purpose of the weatherability, the chemical resistance, and the endurance of abrasion resistance \*\*\*\* to environment. Subsequently, heat cure is carried out on the usual baking conditions (about 140-150 \*\*x20-25 minutes) by the baking process 229. A predetermined inspection is undergone after checking and correcting the finishing painted surface to the last by the inspection process 231. The body which passed this inspection is sent to the following fabrication process.

[0040] On the other hand, drawing 3 is one example of an auto painting process which expressed the embodiment according to claim 5 to details more. As shown in drawing 3, at the auto painting process 300 by the film formation method of this example, it degrades in order to remove thoroughly the oil which has adhered first the body conveyed from the body process to the body in the degreasing process 301. next, transformation --- at the process 303, by making a stable inorganic film form in a steel sheet surface chemically (tunic transformation), inactivate a steel sheet surface and rustproof force is given, and chemical conversion is carried out in order to help the adhesion of a steel plate and a coat. Then, the cationic electrodepositon paint (for example, electrodepositon paint which makes an epoxy resin a subject) with which high rustproof force is acquired for the purpose of the coat formation excellent in rustproof force by the electrodepositon process 305 is electrodeposited. Then, in the preheating process 306, for the purpose of warming a cathodic electrodepositon coat in simple, perform the process to which the heat flow of the \*\* electrodepositon coat is first carried

out mainly for the purpose of giving smooth nature and image clarity to an electrodeposition coat, and it ranks second. The process of evaporating the excess water on an electrodeposition coat and mainly flying a part for \*\* moisture and the loss on heating in a cationic electrodeposition paint for the purpose of vaporizing an alkali and a low molecule substance from an electrodeposition coat is performed. It is as having mentioned above about these details. Then, promptly in order to stop adhesion of garbage etc. to the minimum at the middle-coat process 319, the pinhole of the electrodeposition coat after preheating and small unevenness are buried, and surface control for the improvement in finishing appearance is performed -- remarkably, it aims at protection of the electrodeposition coat to an external shock, the prevention from invasion down to the moisture which penetrates a finish coating film, the adhesive improvement in finishing and an under coat, etc.. An intermediate coat is painted with an air spray or an electrostatic-coating method by wet one wet to an unhardened electrodeposition coat (it is the so-called paint method of a two quart 1 bake method). Subsequently, at the baking process 321, baking conditions are made into 160-170 °C for 20 to 25 minutes, and heat cure is carried out. Then, at the middle-coat grinding process 323, it is the last correcting process aiming at correcting nonconformity points thoroughly, making check correction of unevenness of the painted surface, the garbage adhesion, etc., and fine abrasive paper is used and middle-coat grinding (sanding) is performed. According to this embodiment, such a value or after applying and forming a coat, for the purpose of the prevention from invasion of water and the open air, the sealing material of vinyl chloride sol (PVC) or a bituminous substance system is dished up to a steel plate joint by flow cancer or a tube, and the ceiling of the joint of a steel plate is carried out at the ceiling process 309. Subsequently, at the under coat process 311, it is the purpose of preventing the buffer of the uncomfortable sound (high frequency noise) according to a spray etc. in a stone, and the film damage by a stone shuttlecock, and a stone guard coat and an under coat are painted in a reverse-side-of-the-floor side, a foil house inner surface, the body outside surface lower part (portion below a bumper), etc. An insulator (a bituminous substance sheet with thermal melting arrival nature; fusible insulator) is set to a floor line, a dash surface (interior-of-a-room side), and a door outer inner surface for the purpose of vibration proof of a steel plate at the insulator process 313 (or pasting). Then, heat cure of a stone guard coat and the under coat is carried out on the usual baking conditions (about 140 °C for 10-15 minutes) by the baking process 315 (simultaneously). A ceiling and an insulator are also welded or it is made to weld about 120 °C for 10-15 minutes in a ceiling and an insulator process, respectively. If the finishing process which adopted the two quart 1 bake method which the aluminum particle in a paint does not come out to the surface, but is excellent in appearance nature and chemical resistance is taken for an example. First, the base process 325 and the clear process 327 paint top coat (a base coating and a clear coating material) with an air spray or an electrostatic-coating method grant of a fine sight, and for the purpose of the weatherability, the chemical resistance, and the endurance of abrasion resistance \*\*\*\* to environment. Subsequently, heat cure is carried out on the usual baking conditions (about 140-150 °C for 20-25 minutes) by the baking process 329. A predetermined inspection is undergone after checking and correcting the finishing painted surface to the last by the inspection process 331. The body which passed this inspection is sent to the following fabrication process.

[0041]

[Example] Hereafter, this invention is more concretely explained using an example.

[0042] The example 1 door part (Oefiro) was set for 5 minutes at the room temperature, after electrodepositioning the cationic electrodeposition paint power top U-60 (made by Nippon Paint Co., Ltd.) for 3 minutes and rinsing him on the voltage of 250V after rinsing by carrying out zinc phosphate chemical conversion, degreasing and (20 micrometers of dry membrane thickness). Subsequently, the hot air blow during 1 minute was carried out at 50 °C, and also it heated for 1 minute in the distance of 400 mm with the infrared heater in a product [made by HEREUSU] transparent quartz tube. The ceiling, the stone guard coat, and the under coat were painted after that, and also intermediate coat OP-61 (made by Nippon Paint Co., Ltd.) was painted so that it might be set to 25-30 micrometers by dry membrane thickness, and it printed for 20 minutes at 160 °C. Then, the silver-metallic base super rack M-180 and the clear super rack O-130 (both Nippon Paint Co., Ltd. make) of top coat were painted by wet one wet, and it printed for 20 minutes at 140 °C.

[0043] Except having changed the hot air blow for 1 minute in 5 minutes at 50 °C of example 2 Example 1, it is the same as that of Example 1.

[0044] Except having changed the hot air blow for 1 minute in 10 minutes at 50 °C of example 3 Example 1, it is the same as that of Example 1.

[0045] Except having changed the 50 °C hot air blow of example 4 Example 1 into 80 °C, it is the same as that of Example 1.

[0046] Except having changed the 50 °C hot air blow of example 5 Example 2 into 80 °C, it is the same as that of Example 2.

[0047] Except having changed the 50 °C hot air blow of example 6 Example 3 into 80 °C, it is the same as that of Example 3.

[0048] Except having changed the 50 °C hot air blow of example 7 Example 1 into 120 °C, it is the same as that of Example 1.

[0049] Except having changed the 50 °C hot air blow of example 8 Example 2 into 120 °C, it is the same as that of Example 2.

[0050] Except having changed the 50 °C hot air blow of example 9 Example 3 into 120 °C, it is the same as that of Example 3.

[0051] Except having changed warming in 4 minutes for [ of the infrared heater of example 10 Example 1 ] 1 minute, it is the same as that of Example 1.

[0052] Except having changed warming in 4 minutes for [ of the infrared heater of example 11 Example 2 ] 1 minute, it is the same as that of Example 2.

[0053] Except having changed warming in 4 minutes for [ of the infrared heater of example 12 Example 3 ] 1 minute, it is the same as that of Example 3.

[0054] Except having changed warming in 4 minutes for [ of the infrared heater of example 13 Example 4 ] 1 minute, it is the same as that of Example 4.

[0055] Except having changed warming in 4 minutes for [ of the infrared heater of example 14 Example 5 ] 1 minute, it is the same as that of Example 5.

[0056] Except having changed warming in 4 minutes for [ of the infrared heater of example 15 Example 5 ] 1 minute, it is the same as that of Example 6.

[0057] Except having changed warming in 4 minutes for [ of the infrared heater of example 16 Example 7 ] 1 minute, it is the same as that of Example 7.

[0058] Except having changed warming in 4 minutes for [ of the infrared heater of example 17 Example 8 ] 1 minute, it is the same as that of Example 8.

[0059] Except having changed warming in 4 minutes for [ of the infrared heater of example 18 Example 9 ] 1 minute, it is the same as that of Example 9.

[0060] Except having changed warming in 7 minutes for [ of the infrared heater of example 19 Example 1 ] 1 minute, it is the same as that of Example 1.

[0061] Except having changed warming in 7 minutes for [ of the infrared heater of example 20 Example 2 ] 1 minute, it is the same as that of Example 2.

[0062] Except having changed warming in 7 minutes for [ of the infrared heater of example 21 Example 3 ] 1 minute, it is the same as that of Example 3.

[0063] Except having changed warming in 7 minutes for [ of the infrared heater of example 22 Example 4 ] 1 minute, it is the same as that of Example 4.

[0064] Except having changed warming in 7 minutes for [ of the infrared heater of example 23 Example 5 ] 1 minute, it is the same as that of Example 5.

[0065] Except having changed warming in 7 minutes for [ of the infrared heater of example 24 Example 6 ] 1 minute, it is the same as that of Example 6.

[0066] Except having changed warming in 7 minutes for [ of the infrared heater of example 25 Example 7 ] 1 minute, it is the same as that of Example 7.

[0067] Except having changed warming in 7 minutes for [ of the infrared heater of example 26 Example 8 ] 1 minute, it is the same as that of Example 8.

[0068] Except having changed warming in 7 minutes for [ of the infrared heater of example 27 Example 9 ] 1 minute, it is the same as that of Example 9.

[0069] Except having changed the infrared heater of example 28 Example 13 into the near infrared ray from inside infrared rays, it is the same as that of Example 13.

[0070] Except having changed the intermediate coat of example 29 Example 13 into the drainage system intermediate coat, it is the same as that of Example 13.

[0071] Except having changed the intermediate coat of example 30 Example 13 into the granular



material system intermediate coat, it is the same as that of Example 13.  
 [0072]Except having changed the hot air blow for 1 minute into 45 \*\* at 50 \*\* of comparative example 1 Example 1, it is the same as that of Example 1.  
 [0073]Except having changed the hot air blow for 1 minute at 50 \*\* of comparative example 2 Example 1 at 50 seconds, it is the same as that of Example 1.  
 [0074]Except having changed warming for [ of the infrared heater of comparative example 3 Example 1 ] 1 minute at 50 seconds, it is the same as that of Example 1.  
 [0075]Except having changed the hot air blow for 1 minute into 125 \*\* at 120 \*\* of comparative example 4 Example 7, it is the same as that of Example 7.  
 [0076]Valuation-method paint film appearance: Viewing estimated the paint film state in accordance with the following valuation basis.

[0077]  
 O fitness \*\*: smooth nature has [ the O; smooth nature in which; smooth nature is dramatically excellent ] slightly poor dramatically fitness x; smooth nature — 100 2-mm masses were made to the film surface by the adhesion:squares cutter, the cellophane tape was stuck on the surface, and the following standard estimated the state after tearing off strongly.

[0078]  
 O Ceiling fitness which peeling below x90% which does not have peeling \*\*: [ which does not have peeling O/ which does not have peeling 100%/95% ]90% has generated : viewing estimated the state of the ceiling spreading surface in accordance with the following valuation basis.

[0079]  
 O O in which; smooth nature is dramatically excellent; fitness x; smooth nature evaluated the state of the poor stone guard coat fitness:stone guard coat paint film surface by viewing in accordance with [ nature / smooth ] the following valuation basis in fitness \*\*: smooth nature a little very much.

[0080]  
 O: fitness \*\*: smooth nature has [ the O; smooth nature in which smooth nature is dramatically excellent ] slightly poor dramatically fitness x; smooth nature. [0081]

[Table 1]

評価結果一覧表

|        | HAB  |     | IR   |     | 中塗り | 乾燥  | 密着性 | フタガード | フタガード |
|--------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
|        | 温度   | 時間  | 温度   | 時間  | 厚み  | 時間  | 外観  | 密着性   | フタガード |
| 実施例 1  | 50℃  | 1分  | 50℃  | 1分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 2  | 50℃  | 5分  | 50℃  | 5分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 3  | 50℃  | 10分 | 50℃  | 10分 | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 4  | 50℃  | 1分  | 50℃  | 1分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 5  | 50℃  | 5分  | 50℃  | 5分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 6  | 50℃  | 10分 | 50℃  | 10分 | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 7  | 120℃ | 1分  | 120℃ | 1分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 8  | 120℃ | 5分  | 120℃ | 5分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 9  | 120℃ | 10分 | 120℃ | 10分 | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 10 | 50℃  | 1分  | 50℃  | 1分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 11 | 50℃  | 5分  | 50℃  | 5分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 12 | 50℃  | 10分 | 50℃  | 10分 | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 13 | 80℃  | 1分  | 80℃  | 1分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 14 | 80℃  | 5分  | 80℃  | 5分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 15 | 80℃  | 10分 | 80℃  | 10分 | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 16 | 120℃ | 1分  | 120℃ | 1分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 17 | 120℃ | 5分  | 120℃ | 5分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 18 | 120℃ | 10分 | 120℃ | 10分 | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |

\*HAB: ホットエアブロー, IR: 赤外線ヒーター

[0082]

[Table 2]

評価結果一覧表

|        | HAB  |     | IR   |     | 中塗り | 乾燥  | 密着性 | フタガード | フタガード |
|--------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
|        | 温度   | 時間  | 温度   | 時間  | 厚み  | 時間  | 外観  | 密着性   | フタガード |
| 実施例 19 | 50℃  | 1分  | 50℃  | 1分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 20 | 50℃  | 5分  | 50℃  | 5分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 21 | 50℃  | 10分 | 50℃  | 10分 | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 22 | 50℃  | 1分  | 50℃  | 1分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 23 | 50℃  | 5分  | 50℃  | 5分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 24 | 50℃  | 10分 | 50℃  | 10分 | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 25 | 120℃ | 1分  | 120℃ | 1分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 26 | 120℃ | 5分  | 120℃ | 5分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 27 | 120℃ | 10分 | 120℃ | 10分 | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 28 | 80℃  | 1分  | 80℃  | 1分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 29 | 80℃  | 5分  | 80℃  | 5分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 実施例 30 | 80℃  | 10分 | 80℃  | 10分 | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 比較例 1  | 45℃  | 1分  | 45℃  | 1分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 比較例 2  | 50℃  | 50分 | 50℃  | 50分 | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 比較例 3  | 50℃  | 1分  | 50℃  | 1分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 比較例 4  | 125℃ | 10分 | 125℃ | 10分 | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 比較例 5  | 120℃ | 11分 | 120℃ | 11分 | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |
| 比較例 6  | 50℃  | 1分  | 50℃  | 1分  | 密着性 | 密着性 | 密着性 | 密着性   | 密着性   |

\*HAB: ホットエアブロー, IR: 赤外線ヒーター

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an auto painting process drawing showing one typical example of the conventional film formation method.

[Drawing 2] The film formation method which performs the cathodic electrodeposition coating and middle-coat paint of this invention by a two quart 1 bake method, if another word is carried out, A cationic electrodeposition paint and an intermediate coat are painted by wet one wet, It is auto painting process drawing showing one typical example of the film formation method which makes both the coats of a cathodic electrodeposition coat and a middle-coat coat harden simultaneously with heating, and is auto painting process drawing showing the embodiment according to claim 4.

[Drawing 3] The film formation method which performs the cathodic electrodeposition coating and middle-coat paint of this invention by a two quart 1 bake method, if another word is carried out, A cationic electrodeposition paint and an intermediate coat are painted by wet one wet, It is auto painting process drawing showing one typical example of the film formation method which makes both the coats of a cathodic electrodeposition coat and a middle-coat coat harden simultaneously with heating, and is auto painting process drawing showing the embodiment according to claim 5.

[Description of Notations]

100, 200, 300 — An auto painting process, and 101, 201, 301 — Degreasing process, 103, 203, and 303 — transformation — A process, and 105, 205 and 305 — an electrodeposition process. 107 — The baking process of an electrodeposition coat, and 109, 209, 309 — Ceiling process, 111, 211, 311 — An under coat process, 113, 213, 313 — Insulator process, 115, 315 — Baking processes, such as an under coat, 117 — Electrodeposited grinding process, 119, 219, 319 — A middle-coat process, 121 — Baking process of a middle-coat coat 123, 223, 323 — Middle-coat grinding process, 125, 225, 325 — A base process, and 127, 227, 327 — Clear process, 129, 229, 329 [ — Baking process of both the coats of an electrodeposition coat and a middle-coat coat ] — The baking process of a finish coating film (base coating and clear paint film), 131, 231, 331 — An inspection process, 206, 306 — A preheating process, 221, 321

[Translation done.]